



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRIA

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRÍA**

**UTILIDAD DE LA PROTEÍNA C REACTIVA COMO FACTOR
PRONÓSTICO PARA IDENTIFICAR LA FALLA DE TRATAMIENTO EN LA
NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD EN NIÑOS MAYORES A UN
MES Y MENORES DE CINCO AÑOS EN EL HOSPITAL SAN FRANCISCO
DE QUITO DURANTE EL PERIODO ENERO A DICIEMBRE DEL 2014**

DRA. MARÍA CAROLINA VARGAS POLO

**DIRECTOR DE TESIS: DR. JORGE CHALCO
DIRECTOR METODOLÓGICO: DRA. PAMELA CABEZAS**

QUITO, DICIEMBRE DE 2015

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, MARÍA CAROLINA VARGAS POLO, con cédula de identidad N° 171715747-1, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo a la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

María Carolina Vargas Polo
CI: 17171574-1

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“UTILIDAD DE LA PROTEÍNA C REACTIVA COMO FACTOR
PRONÓSTICO PARA IDENTIFICAR LA FALLA DE TRATAMIENTO EN LA
NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD EN NIÑOS MAYORES A UN
MES Y MENORES DE CINCO AÑOS EN EL HOSPITAL SAN FRANCISCO
DE QUITO DURANTE EL PERIODO ENERO A DICIEMBRE DEL 2014”**

Realizado por:

MARÍA CAROLINA VARGAS POLO

Como Requisito para la Obtención del Título de:

ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

Ha sido dirigido por el profesor

Dr. JORGE CHALCO

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Jorge Chalco

DIRECTOR DE TESIS

ASPECTOS PRELIMINARES O INTRODUCTORIOS

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, por Su amor y Su fidelidad en todo momento... Absolutamente nada tendría sentido sin Ti, eres fiel en cumplir todas Tus promesas.

A mi abuelita, por su dedicación, sus enseñanzas, su amor y todo aquello que no podría expresarle en palabras.

AGRADECIMIENTO

Gracias Padre celestial por regalarme el privilegio de servirte a través de esta hermosa profesión, y por darme un sueño que ha superado mis expectativas.

A mis padres, Alberto y Gloria por inspirarme a seguir siempre adelante y ser el principal apoyo y ejemplo en cada estación de mi vida. A mi hermano y su familia, por darme, sin darse cuenta, mucho más allá de lo que he pedido, y brindarme un apoyo incondicional y perseverante. Los amo!.

A mis maestros, por su tiempo, sus conocimientos, y por enseñarme lecciones de vida llenas de valores, y demostrar que también se aprende fuera de las aulas.

A mis compañeros, que hicieron que este proceso fuera mucho más ameno.

A mis tutores de tesis, Dra. Pamela Cabezas por su paciencia, y Dr. Jorge Chalco por el soporte, más allá de lo académico, para poder alcanzar este objetivo, de verdad, gracias!.

A ti Iveth, porque sé que sin tu apoyo no lo hubiera logrado, más que una amiga, eres como una hermana, y a ti Sandra, millón gracias por la ayuda desinteresada en este trabajo, por tu entrega, dedicación y sobretodo paciencia.

A mi coordinador Dr. Alfredo Naranjo, por creer en nosotros, el Posgrado de Pediatría, y por procurar hacer de éste el mejor posgrado, no sólo por sus conocimientos sino también por sus valores.

Y de manera especial, quiero agradecer a los niños y sus familias, que no sólo me enseñaron a ser pediatra, sino a ser más humana y mejor persona. La fortaleza y la inocencia que ustedes reflejan es un ejemplo para cada uno de nosotros, los que hacemos medicina, y más aún pediatría.

CONTENIDOS

INDICE DE CONTENIDOS	pp
DECLARACIÓN JURAMENTADA	II
DECLARATORIA.....	III
ASPECTOS PRELIMINARES O INTRODUCTORIOS	IV
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
INDICE DE TABLAS	X
INDICE DE GRÁFICOS	XII
LISTA DE ABREVIATURAS	XIII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XVI
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II	4
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD.....	4
2.1.1 Definición y generalidades.....	4
2.1.2 Epidemiología	6
2.1.3 Factores asociados a la neumonía adquirida en la comunidad	8
2.1.4 Fisiopatología de la neumonía adquirida en la comunidad	9
2.1.5 Etiología de la neumonía	11
2.1.6 Clasificación de la neumonía adquirida en la comunidad	16
2.1.7 Diagnóstico	20

2.1.8 Tratamiento.....	36
2.1.9 Complicaciones	41
2.2 FALLA DE TRATAMIENTO O FRACASO TERAPÉUTICO	41
2.2.1 Causas de fracaso terapéutico	42
CAPITULO III.....	44
METODOLOGÍA	44
3.1 JUSTIFICACIÓN	44
3.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	45
3.3 OBJETIVOS	45
3.3.1 General.....	45
3.3.2 Específicos	45
3.4 HIPÓTESIS	46
3.5 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	46
3.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	47
3.6.1 Matriz de variables.....	47
3.6.2 Criterios de inclusión y exclusión.....	47
3.6.3 Operacionalización de variables	48
3.7 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	49
3.7.1 Universo.....	49
3.7.2 Tamaño.....	50
3.7.3 Metodología	51
3.7.4 Normas éticas	52
3.8 INSTRUMENTACIÓN.....	53
3.9 ANÁLISIS DE DATOS	54
CAPÍTULO IV.....	55

LIMITACIONES.....	55
CAPÍTULO V.....	56
RESULTADOS.....	56
5.1 RESULTADOS DE VARIABLES	56
5.1.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO	56
5.1.2 ANÁLISIS INFERENCIAL.....	65
CAPITULO VI.....	72
DISCUSIÓN.....	72
CAPITULO VII.....	76
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
7.1 CONCLUSIONES.....	76
7.2 RECOMENDACIONES	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
ANEXOS	86
ANEXO A. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	86
ANEXO B. RECURSOS	87
ANEXO C. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	88
ANEXO D. CONSENTIMIENTO INFORMADO Y DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE	90

INDICE DE TABLAS

INDICE DE TABLAS	pp
Tabla 1. DEFINICIÓN DE TAQUIPNEA SEGÚN EDAD (OMS).....	5
Tabla 2. ETIOLOGÍA DE LA NAC SEGÚN GRUPO ETARIO.....	12
Tabla 3. CLASIFICACIÓN DE NAC	17
Tabla 4. CARACTERÍSTICAS DE LA NEUMONÍA ATÍPICA.....	18
Tabla 5. CLASIFICACIÓN DE NAC POR GRAVEDAD CLÍNICA	20
Tabla 6. HALLAZGOS CLÍNICOS EN LA NEUMONÍA	21
Tabla 7. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL ENTRE LA NEUMONÍA TÍPICA Y LA ATÍPICA.....	24
Tabla 8. CARACTERÍSTICAS DE LOS PATRONES RADIOLÓGICOS	26
Tabla 9. EVALUACIÓN DE LA RADIOGRAFÍA DE TÓRAX SEGÚN EL MÉTODO ESTANDARIZADO DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD	26
Tabla 10. PUNTAJE RADIOLÓGICO DE KHAMAPIRAD Y GLEZEN	27
Tabla 11. PATRONES RADIOLÓGICOS DE SWISCHUK MODIFICADOS .	29
Tabla 12. PRUEBAS DE LABORATORIO PARA EL DIAGNÓSTICO ETIOLÓGICO DE LA NAC.....	31
Tabla 13. TRATAMIENTO EMPÍRICO DE LA NAC.....	38
Tabla 14. FACTORES INDICATIVOS DE LA NECESIDAD DE INGRESO DE NIÑOS CON NEUMONÍA	40
Tabla 15. CAUSAS MÁS FRECUENTES DE FRACASO TERAPÉUTICO EN LA NAC	42
Tabla 16. CAUSAS DE FALLA AL TRATAMIENTO EMPÍRICO DE LOS PACIENTES CON NAC	43
Tabla 17. CLASIFICACIÓN DE LOS PACIENTES SEGÚN EL GRUPO ETARIO	58
Tabla 18. FRECUENCIA DE LA PROTEÍNA C REACTIVA AL INGRESO Y A LAS 48 - 72 HORAS DE HOSPITALIZACIÓN	60

Tabla 19. COMPORTAMIENTO DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA AL INGRESO HOSPITALARIO DE LOS PACIENTES.....	60
Tabla 20. FRECUENCIA DE LOS SIGNOS CLÍNICOS DE NEUMONÍA AL INGRESO Y A LAS 48 - 72 HORAS DE HOSPITALIZACIÓN.....	61
Tabla 21. DETERMINACIÓN DE LOS SIGNOS CLÍNICOS DE NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD AL INGRESO HOSPITALARIO	62
Tabla 22. DETERMINACIÓN DE LOS SIGNOS CLÍNICOS DE NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD A LAS 48 - 72 HORAS DE HOSPITALIZACIÓN.....	62
Tabla 23. FRECUENCIA DE LOS SIGNOS CLÍNICOS DE FALLA DE TRATAMIENTO EN LA NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD A LAS 48 - 72 HORAS DE HOSPITALIZACIÓN	64
Tabla 24. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON FALLA DE TRATAMIENTO	65
Tabla 25. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON FIEBRE ENTRE LAS 48 A 72 HORAS	66
Tabla 26. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON TAQUIPNEA ENTRE LAS 48 A 72 HORAS	67
Tabla 27. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON INTOLERANCIA ORAL ENTRE LAS 48 A 72 HORAS.....	68
Tabla 28. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON MAL ESTADO GENERAL ENTRE LAS 48 A 72 HORAS	68
Tabla 29. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON FALLA DE TRATAMIENTO ENTRE LAS 48 A 72 HORAS SEGÚN EL GRUPO ETARIO	69
Tabla 30. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON FALLA DE TRATAMIENTO ENTRE LAS 48 A 72 HORAS SEGÚN EL GÉNERO.....	71

INDICE DE GRÁFICOS

INDICE DE GRÁFICOS

pp

Gráfico 1. Fisiopatología de la neumonía	10
Gráfico 2. Sensibilidad a la optoquina. Neumococo serotipo 3.....	13
Gráfico 4. Patrón radiológico bacteriano. Unilateral, asimétrico, consolidación periférica, relleno alveolar.....	25
Gráfico 3. Patrón radiológico viral.....	25
Gráfico 5. Distribución de casos por género	56
Gráfico 6. Histograma de la edad de los pacientes.....	57
Gráfico 7. Distribución del grupo etario de los pacientes	58
Gráfico 8. Valoración de la proteína C reactiva a las 48 a 72 horas de iniciado el tratamiento	59
Gráfico 9. Estimación de la falla de tratamiento en los pacientes con NAC..	63
Gráfico 10. Estimación de la falla de tratamiento por grupo etario.....	64

LISTA DE ABREVIATURAS

FiO ₂	Fracción de oxígeno inspirada
GAPP	Plan de Acción Mundial para la Prevención y el Control de la Neumonía
IC	Intervalo de Confianza
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador
IRA	Infección respiratoria aguda
i.v.	Intravenoso
NAC	Neumonía adquirida en la comunidad
OMS	Organización mundial de la salud
OPS	Organización panamericana de la salud
PCR	Proteína C reactiva
PCT	Procalcitonina
PRa	Patrones radiológicos
tCO ₂	Presión parcial de dióxido de carbono
UCIP	Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos
UNICEF	Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia

RESUMEN

Introducción: La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) es una importante causa de morbimortalidad en menores de 5 años. Se investigó la relación entre proteína C reactiva (PCR) a las 48 a 72 horas y falla de tratamiento en niños mayores de un mes y menores de 5 años de edad, con diagnóstico de NAC.

Diseño: Casos y controles.

Método: A 113 pacientes entre uno y 59 meses se midió el valor de PCR al ingreso y a las 48 a 72 horas para relacionarla con falla de tratamiento. Para el análisis estadístico se utilizó el riesgo relativo (RR), Odds Ratio (OR), Chi cuadrado (X^2), y ajuste de Mantel - Haenszel (MH).

Resultados: El 35,4% de pacientes presentó una PCR inicial mayor a 40mg/dL, con una media en los 113 pacientes de 45.05 mg/dL. El 10,6% del total de pacientes presentó aumento de la PCR en comparación al valor inicial, y de estos el 11,5% presentó una PCR mayor a 40mg/dL. En el 14,2% de pacientes se observó falla de tratamiento. Al correlacionar ambas variables se encontró que el 41,7% (n=5), presentó una asociación estadísticamente significativa (RR 3,82, OR 5,84, IC 95%, p 0,004, MH 5,964). Los signos clínicos de falla de tratamiento fueron fiebre (87,5%), taquipnea (75%), mal estado general (75%) e intolerancia oral (25%). Se observó mayor frecuencia de NAC en los menores de 2 años, y se encontró que el 60% (n=3) de pacientes que tuvieron aumento de PCR a las 48 a 72 horas y falla de tratamiento pertenecían al grupo de lactantes menores.

Conclusiones: El denominador común para criterios clínicos de falla de tratamiento es la fiebre; los lactantes menores son más susceptibles de presentar falla de tratamiento. Se concluye que existe una relación estadísticamente significativa entre aumento de PCR y falla de tratamiento en NAC.

Palabras claves: Neumonía adquirida en la comunidad, proteína C reactiva, falla de tratamiento.

ABSTRACT

Introduction: Community-acquired pneumonia (CAP) is a major cause of morbidity and mortality in children under 5 years old. The relationship between C-reactive protein (CRP) was investigated at 48 to 72 hours and treatment failure in children over one month to less than 5 years old, diagnosed with NAC.

Design: Case-control study.

Methods: 113 patients between one and 59 months worth of CRP at admission and 48 to 72 hours was measured to relate to treatment failure. For statistical analysis, the relative risk (RR), odds ratio (OR), chi-square (X^2), and set Mantel - Haenszel (MH) were used.

Results: 35.4% of patients had a higher initial PCR to 40 mg/dL, with an average in 113 patients of 45.05 mg/dL. 10.6% of patients had increased CRP compared to baseline, and of these, 11.5% had increased to 40 mg/dL CRP. In 14.2% of patients treatment failure was observed. By correlating the two variables was found that 41.7% ($n = 5$) presented a statistically significant association (OR 5.844, IC 95%, $p = 0.004$, MH 5,964). Clinical signs of treatment failure were fever (87.5%), tachypnea (75%), malaise (75%) and oral intolerance (25%). CAP more frequent in children under 20 months was observed, and found that 60% ($n = 3$) of patients had increased CRP at 48 to 72 hours and treatment failure belonged to the group of young infants.

Conclusions: The common clinical criteria for treatment failure is fever; young infants are more susceptible to treatment failure. We conclude that there is a statistically significant relationship between increased CRP and CAP treatment failure.

Keywords: Community-acquired pneumonia, C-reactive protein, treatment failure.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Las infecciones respiratorias agudas (IRA), sobretudo la neumonía, se encuentran entre las cinco principales causas de muerte en niños pequeños en países en desarrollo, representando el 28% de la mortalidad infantil. Se ha estimado que representan entre el 30 al 50% de las consultas pediátricas; y entre el 20 al 40% de las hospitalizaciones en países en desarrollo. De éstas, la neumonía constituye la primera causa de mortalidad infantil en el mundo; se calcula que cada año mata aproximadamente a 2 millones de niños menores de cinco años, lo que supone el 15% de todas las defunciones de niños menores de cinco años, y en Ecuador es la tercera causa de muerte después de los trastornos neonatales ^(1-3,15).

La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) es más prevalente y severa en países de bajos ingresos, y es así que en 2013, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) pusieron en marcha el Plan de Acción Mundial para la Prevención y el Control de la Neumonía (GAPP), que tiene por objetivo acelerar el control de la neumonía combinando diversas intervenciones de protección, prevención y tratamiento de la enfermedad en los niños ⁽⁴⁾.

La iniciativa GAPP está contribuyendo a justificar el control de la neumonía en la niñez como estrategia de emergencia en salud pública; sin embargo, para prestarle la atención que se merece, quienes orientan y financian la salud

internacional habrán de emprender una campaña potenciada y sostenida de alto nivel ⁽⁴⁾.

La NAC, es un proceso inflamatorio agudo del parénquima pulmonar que afecta a pacientes inmunocompetentes, y ha sido motivo de preocupación en la comunidad científica pediátrica debido a su elevada incidencia, morbilidad y mortalidad ⁽⁵⁾.

En el año 2011 se vio una reducción en el número de muertes en niños menores de 5 años, el cual fue de 6.9 millones, en comparación con los 12 millones de muertes ocurridas en 1990. En 1991 la OMS propuso que para el manejo de la neumonía se aplicara el reconocimiento de signos clínicos, de los cuales dos de ellos son fundamentales: la taquipnea y el tiraje respiratorio; la presencia de cualquiera de los dos se convierte en una búsqueda inmediata de atención. De igual manera, se debe tomar en cuenta los datos de laboratorio y signos radiológicos que nos orienten hacia una etiología de origen viral o bacteriano, y a su vez en la evolución clínica de la enfermedad ^(6,9).

Es importante el diagnóstico precoz de la NAC para poder establecer un tratamiento oportuno. Dentro de las diferentes pruebas a realizar, se encuentran los reactantes de fase aguda, como la proteína C reactiva (PCR). Un estudio realizado en niños por Koster et al. reveló que la proporción de neumonía se incrementó con el aumento de los niveles de PCR ⁽⁴⁹⁾. Por otro lado, en un estudio en adultos realizado por Ruiz-González et al. se encontró que los cambios en los niveles de proteína C reactiva, eran útiles para discriminar entre un verdadero fallo de tratamiento y una respuesta lenta al tratamiento, y esto puede ayudar en la toma de decisiones cuando los pacientes con NAC no mejoran ⁽⁵³⁾.

Si bien en Ecuador, no existen estudios en niños, que evalúen la utilidad de la PCR para determinar el éxito o fracaso terapéutico; el presente trabajo pretende determinar la relación entre PCR y falla de tratamiento entre las 48 a 72 horas de ingreso hospitalario en niños/as mayores de un mes y menores de cinco años con neumonía adquirida en la comunidad, para ayudar en la toma de decisiones de forma precoz, en caso de evidenciar una falla de tratamiento, al igual que para disminuir los días de hospitalización y gastos en la atención del niño.

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

2.1.1 Definición y generalidades

La neumonía se define como la inflamación del parénquima pulmonar causada por un agente infeccioso, de tipo bacteriano, viral y/o micótico y, generalmente se caracteriza por la presencia de fiebre, tos e infiltrados pulmonares en la radiografía de tórax. La taquipnea ha sido catalogada como un indicador importante de neumonía, según las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Por tanto, su diagnóstico es clínico-radiológico ⁽¹⁰⁻¹²⁾.

La clasificación de esta patología depende del organismo causal (bacteriana, viral o micótica), de su ubicación anatómica (bronquial, alveolar o intersticial), del lugar donde se adquirió (Neumonía adquirida en la comunidad o neumonía intrahospitalaria) y del estado inmunológico del paciente (inmunocomprometido o inmunocompetente) ^(7,10).

Neumonía adquirida en la comunidad (NAC): Es aquella que se presenta en individuos inmunocompetentes, expuestos a un microorganismo extrahospitalario, con una duración inferior a 14 días, o iniciada en las primeras 48 horas de ingreso hospitalario ^(5,7,13). En lactantes, dar un diagnóstico de neumonía es más complicado, debido a la presentación de cuadros con similares manifestaciones clínicas y radiológicas como la bronquiolitis ^(7,23).

Neumonía nosocomial o intrahospitalaria (NIH): Es aquella infección del parénquima pulmonar, que inicia después de las 48 horas de ingreso hospitalario, o hasta 72 horas después de su egreso. Esta patología es más frecuente en pacientes sometidos a ventilación mecánica; y su etiología puede ser polimicrobiana hasta en un 40% de los casos, con predominancia de gérmenes Gram negativos ^(10,18).

Taquipnea: Consiste en un aumento de la frecuencia respiratoria por encima de los valores normales de acuerdo a la edad. En estudios realizados se concluye que la taquipnea es el mejor indicador de infección respiratoria baja, y mejor predictor de neumonía que los hallazgos a la auscultación. Su ausencia tiene un valor predictivo negativo del 80% ^(9,22,24).

En la tabla 1 se indican los valores de taquipnea según la Organización Mundial de la Salud.

Tabla 1. DEFINICIÓN DE TAQUIPNEA SEGÚN EDAD (OMS)		
Edad (meses)	Valor normal (rpm)	Taquipnea (rpm)
< 2	50 – 60	> 60
2 – 12	25 – 40	≥ 50
12 – 59	20 – 30	≥ 40
≥ 60	15 – 25	≥ 30
rpm: respiraciones por minuto La frecuencia respiratoria debe medirse, de forma idónea, durante 60 segundos y mientras el niño está despierto y sin llorar.		

Adaptado de: Diagnóstico y Tratamiento de la Neumonía Adquirida en la Comunidad en Pacientes de 3 Meses a 18 Años en el Primer y Segundo Nivel de Atención. *Guía de Práctica Clínica*. México: Secretaría de Salud; 2008.

2.1.2 Epidemiología

Las infecciones del aparato respiratorio inferior son comunes en la edad pediátrica, y la neumonía adquirida en la comunidad (NAC), especialmente en los primeros cinco años de vida, presenta una elevada morbilidad, sobre todo en los países en desarrollo. En el mundo, la neumonía constituye la primera causa infecciosa de mortalidad infantil; y se ha visto que existe una incidencia anual, en menores de cinco años, más elevada que en cualquier otro grupo etario ^(2,3,7,54).

Se calcula que en el año 2013, fallecieron 935.000 niños menores de 5 años, a causa de esta enfermedad, lo que supone aproximadamente el 15% de las defunciones en este grupo de edad ⁽³⁾. En niños sanos con NAC, que han tenido como complicación el derrame pleural, la mortalidad puede alcanzar el 3% ⁽⁷⁾.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC), en el año 2014 la tasa de mortalidad general por influenza y neumonía fue de 21,33 por cada 100.000 habitantes; con una tasa de 21,12 en varones y de 21,53 en mujeres ⁽¹⁵⁾.

En nuestro país, la neumonía por organismo no especificado, ocupa el tercer lugar, entre las diez principales causas de mortalidad infantil. Sin embargo, llama la atención que la neumonía bacteriana, no clasificada en otra parte, se registró como la causa de menor ocurrencia en el año 2014, con un total de 21 defunciones, generando un porcentaje de 0.74%, y una razón de mortalidad de 0.06 por cada 1.000 nacimientos ⁽¹⁵⁾.

La incidencia anual de neumonía a nivel mundial se ha estimado entre 1.000 y 12.000 por 100.000 niños. Es una de las causas más frecuentes de hospitalización en países industrializados, con una incidencia de 10-40/10,000 casos en los primeros 5 años de vida y de 11-16/10,000 casos entre los 5 a 14 años de edad. El porcentaje de hospitalizaciones varía entre un 22 a un 50%, con una tasa de mortalidad global del 4% y una tasa de mortalidad en pacientes ambulatorios de casi un 1% ^(8,54).

La OMS ha determinado ciertos criterios para diagnosticar neumonía, en zonas del mundo donde no se cuentan con los recursos apropiados; dichos criterios se aplican a lactantes y niños que presenten tos, fiebre, rechazo a la alimentación y/o dificultad respiratoria ^(7,14).

Aunque el diagnóstico de la NAC se reconoce por las manifestaciones clínicas, tales como fiebre o síntomas respiratorios, la radiografía de tórax sigue siendo el gold standard para confirmar el diagnóstico y valorar su severidad; sin embargo, las nuevas guías no recomienda su uso rutinario ⁽⁵⁴⁾.

En la mayoría de los casos, la NAC se contagia por las secreciones nasales o bucales de personas infectadas que al toser o al hablar diseminan los agentes causales a través de gotitas de saliva; esto ocurre principalmente en las neumonías virales. El periodo de contagio varía según el microorganismo causal y lo oportuno del tratamiento, pero por lo general no sobrepasa los siete días ⁽⁴³⁾.

Generalmente, las infecciones de vías respiratorias bajas tienen una distribución estacional, siendo más frecuentes en los meses de invierno ⁽⁴³⁾. En la mayoría de los estudios se ha visto un predominio ligero de NAC en varones, tanto a nivel comunitario como hospitalario ⁽⁷⁾.

Según las estadísticas anuales del 2013, en el hospital San Francisco de la ciudad de Quito, hubo un total de egresos de 1080 niños, de los cuales 268, es decir, el 25% de los pacientes hospitalizados en pediatría, presentó diagnóstico de neumonía. De éstos, hubo una prevalencia del 93% (250 pacientes) con edades mayores a un mes y menores de 5 años ⁽²⁰⁾.

2.1.3 Factores asociados a la neumonía adquirida en la comunidad

Entre los diversos factores que se asocian a la NAC encontramos aquellos dependientes del huésped, así como factores ambientales o estacionales, y socioculturales ⁽⁷⁾:

Los factores dependientes del huésped incluyen el género, donde pertenecer al sexo masculino aumenta el riesgo de NAC; la edad, observándose una mayor incidencia en prematuros; el estado inmunológico, siendo más susceptibles aquellos niños que no recibieron lactancia materna; y la presencia de comorbilidades, como malnutrición, asma, cardiopatías, parálisis cerebral, entre otras, generalmente cursan con mayor gravedad que en los niños sanos ^(3,7,19).

Los factores ambientales o estacionales revelan un incremento de neumonía en los meses fríos o de invierno, por la mayor circulación de los principales patógenos asociados a la NAC; de igual manera, la exposición al humo del tabaco, o a contaminantes ambientales ^(3,5,7,19).

Dentro de los factores socioculturales, se ha visto que en países en vías de desarrollo, el bajo nivel socioeconómico, el hacinamiento, la asistencia a guarderías, así como la consulta tardía al servicio de salud y la falla en la percepción del riesgo de NAC son factores de riesgo importantes para desarrollar esta enfermedad ^(3,5,6,19).

2.1.4 Fisiopatología de la neumonía adquirida en la comunidad

Existen diversos mecanismos de defensa a nivel del aparato respiratorio que disminuyen la transmisión de infecciones, tales como la filtración del aire y partículas a nivel nasal, la depuración mucociliar, el reflejo de la tos, entre otros. Además se añaden a éstos, factores humorales como las inmunoglobulinas, y celulares a nivel de los alvéolos, como macrófagos, fagocitos, y polimorfonucleares ^(10, 17). En el gráfico 1 se encuentra un resumen de la fisiopatología.

La neumonía usualmente empieza como una colonización de la mucosa en la nasofaringe, seguida de una diseminación al aparato respiratorio inferior, o, menos frecuente, por diseminación hematógena o por aspiración; y su desarrollo obedecerá al desequilibrio entre los mecanismos de defensa del huésped y la capacidad del agente infeccioso para vencerlos ^(10,13,16, 17).

En la mayoría de veces las infecciones virales preceden a las infecciones bacterianas, esto se debe a que los virus al llegar a los bronquiólos y alvéolos provocan daño epitelial, y también alteran la barrera mucociliar. Los virus producen una obstrucción bronquial parcial con atrapamiento aéreo distal (hiperinsuflación pulmonar) en respuesta al edema de la submucosa e infiltración de mononucleares. Cuando la obstrucción llega a ser total, existe un colapso alveolar con atelectasia y disminución en la ventilación-perfusión ⁽¹⁷⁾.

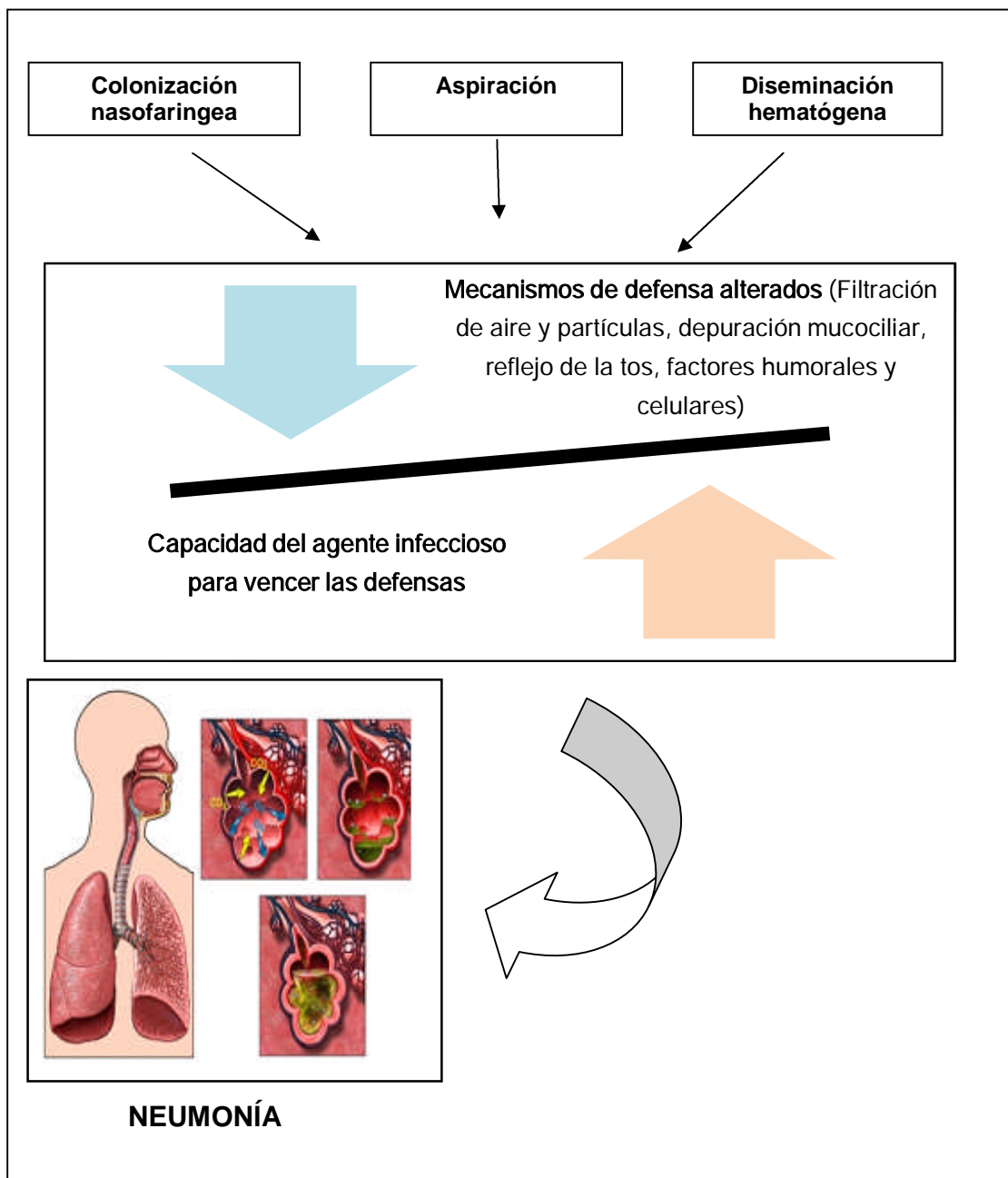


Gráfico 1. Fisiopatología de la neumonía

Adaptado de: Herrera, L. Neumonía. En:
<http://luismi1205.blogspot.com/2010/11/neumonia.html>

Por su parte las bacterias tienen un potencial mecanismo de colonización a través de la adherencia a las células epiteliales, dada por moléculas específicas (adhesinas) que evitan el lavado de éstas por parte de las secreciones respiratorias ⁽¹⁰⁾. Al llegar a los alvéolos, las bacterias desencadenan una injuria que se caracteriza en las primeras 24 horas por congestión vascular, y edema intraalveolar. Posteriormente se produce la denominada “hepatización roja” que consiste en exudado inflamatorio al que se suman eritrocitos extravasados. Cuando esta etapa progresa, generalmente entre el tercer y quinto día de evolución, hay un predominio de polimorfonucleares y depósitos de fibrina que se conoce como “hepatización gris”. Finalmente, entre el séptimo y décimo día, se da la fase de “resolución”, a través de la digestión enzimática del exudado inflamatorio y la resorción del material residual por parte de los macrófagos ^(10,17).

Las manifestaciones clínicas de la neumonía, tales como la taquipnea, la fiebre y la tos se explican por el compromiso pulmonar, la respuesta inflamatoria al proceso infeccioso y la irritación de la vía aérea respectivamente ⁽¹⁹⁾.

2.1.5 Etiología de la neumonía

Habitualmente, el diagnóstico etiológico de la neumonía adquirida en la comunidad no resulta fácil en pediatría, de hecho, en más del 60% de los casos no se logra determinar el germen causal; debido a la dificultad del acceso al sitio de infección, ya sea a través de procedimientos invasivos como punción pulmonar, o broncoscopía con cepillado y lavado bronco-alveolar; o al bajo rendimiento diagnóstico de las pruebas al alcance de la práctica clínica, es así que en menos del 10% de los pacientes hospitalizados por NAC se aísla el germen en sangre ^(16,19,22).

La etiología predominante de las neumonías varía con la edad del paciente, sin embargo, estudios señalan a *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y el virus sincitial respiratorio como los principales agentes patógenos de NAC en la niñez ^(17,21). En la tabla 2 se describe la etiología de la neumonía de acuerdo al grupo etario.

Tabla 2. ETIOLOGÍA DE LA NAC SEGÚN GRUPO ETARIO			
Recién nacido	3 semanas a 3 meses	4 meses a 4 años	Mayores a 5 años
Bacterias <ul style="list-style-type: none"> - <i>Streptococcus</i> Beta hemolítico del grupo B - <i>Escherichiacoli</i> - <i>Listeria monocytogenes</i> - <i>S. aureus</i> 	Bacterias <ul style="list-style-type: none"> <i>S. pneumoniae</i> <i>C. trachomatis</i> <i>Bordetellapertusis</i> <i>S. aureus</i> <i>L. monocytogenes</i> 	Bacterias <ul style="list-style-type: none"> <i>S. pneumoniae</i> <i>H. influenzae</i> no tipable <i>H. influenzae</i> tipo b (*) <i>M. pneumoniae</i> 	Bacterias <ul style="list-style-type: none"> <i>M. pneumoniae</i> <i>S. pneumoniae</i> <i>C. pneumoniae</i>
Virus <ul style="list-style-type: none"> Sincitial respiratorio (VSR) Citomegalovirus (CMV) 	Virus <ul style="list-style-type: none"> Sincitial respiratorio (VSR) Parainfluenza 	Virus <ul style="list-style-type: none"> Principales agentes causales: VSR, Parainfluenza, Influenza A y B, Adenovirus- Rhinovirus, Metapneumovirus (< 2 años) 	Virus <ul style="list-style-type: none"> Influenza A y B
*En países con elevada cobertura vacunal contra Hib el descenso de casos fue significativo			

Tomado de: Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica (SLIPE) Sobre Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC). *Revista de Enfermedades Infecciones en Pediatría*. 2010; 24 (94).

Aproximadamente el 40% de los casos de NAC en niños, sobretodo menores a 2 años de edad, corresponden a la etiología viral, mientras que del 27 al 44% se atribuye a *Streptococcus pneumoniae*. Las infecciones mixtas dadas por virus y bacterias afectan en un 20 a 30% de los casos, y la bacteria más frecuentemente implicada es el neumococo ^(7,12,23). Cabe recalcar que la coinfección de *S. aureus* productor de leucocidina Panton Valentine e Influenza conlleva a neumonías necrotizantes de elevada mortalidad ^(7,23).

Agentes bacterianos

Neumococo (*Streptococcus pneumoniae*): Este diplococo encapsulado, Gram-positivo es la bacteria que produce con mayor frecuencia NAC con consolidación, en lactantes y preescolares, aunque en general se identifica a cualquier edad. Puede presentarse como único patógeno, o bien de forma mixta, junto a un proceso viral. Es característico el patrón de neumonía lobar o bronconeumonía ^(11,13,18,19).



Gráfico 2. Sensibilidad a la optoquina. Neumococo serotipo 3.
Tomado de: Irastorza, I. et al.

***Mycoplasma pneumoniae*:** Los micoplasmas son los microorganismos más pequeños de vida libre. Existen más de 200 especies de esta bacteria, sin embargo, sólo 16 son patógenas para el ser humano; de ellos *M. pneumoniae* es el patógeno más importante. Esta bacteria Gram-negativa es de elevada transmisibilidad, y provoca brotes frecuentes sobre todo en instituciones cerradas. A partir de los 5 años de edad su frecuencia aumenta y puede existir coinfección con virus respiratorios y *S. pneumoniae*. La clínica que produce es variable, con un inicio lento e insidioso, que puede ir desde una infección

asintomática hasta neumonía letal, acompañada incluso de manifestaciones extrapulmonares. El patrón radiológico es indistinguible de la infección viral, sin embargo, el aumento de la densidad hiliar se describe en el 30% de pacientes pediátricos. Se encuadra dentro del grupo de neumonías atípicas, por la ausencia de correlación clínico-radiológica ^(11,17,19,23).

***Haemophilus influenzae*:** Es una bacteria Gram-negativa, parte de la flora habitual de la vía aérea superior. Cuenta con 6 serotipos, de los cuales el b (Hib) es el responsable de causar enfermedades invasivas, con complicaciones como el derrame pleural. Sin embargo, gracias a la vacunación, se ha visto una disminución en su incidencia, aunque en países donde la vacuna no se ha implementado de forma sistemática, este germen sigue ocupando el segundo lugar, como agente bacteriano causal de NAC en niños, según reportes de la OMS en el año 2012 ^(7,11,13,19,22,23).

***Staphylococcus aureus*:** Cocco Gram-positivo, que coloniza piel y mucosas en el 30 a 50% de niños sanos; se transmite por contacto directo entre las personas. Principalmente afecta a lactantes pequeños, y clínicamente debuta como una NAC rápidamente progresiva. Las formas graves suelen acompañarse de empiema, formación de abscesos y neumatoceles. Se asocia a alta mortalidad, aunque su incidencia ha disminuido ^(11,19).

Agentes virales

Virus sincitial respiratorio (VSR): Pertenece a la familia *Paramixoviridae* y el género *Pneumovirus*. Es reconocido como el principal agente etiológico de infección del tracto respiratorio bajo en lactantes y niños pequeños; siendo responsable hasta del 40% de las bronquiolitis y del 25% de todas las neumonías víricas. Las reinfecciones por este germen son frecuentes, y

provoca brotes epidémicos especialmente en los meses de invierno. El periodo de incubación de la enfermedad es de 4 a 5 días, pero la excreción viral puede durar hasta 3 semanas. Si bien su mortalidad es baja, cuando coexiste con una enfermedad previa, ésta puede alcanzar hasta el 37% ^(11,23).

Virus Parainfluenza: Se han descrito cinco tipos: 1, 2, 3, 4a y 4b, de los cuales los tres primeros serotipos son los más importantes, puesto que ocupan el segundo lugar dentro de las causas de infecciones respiratorias severas en lactantes y niños pequeños. El virus parainfluenza del ser humano (VPIh) afecta con más frecuencia a niños entre los 4 meses y los 5 años de edad; su gravedad e incidencia de infección es variable entre temporadas, de igual manera depende la edad del paciente y el estado inmune. Provocan infecciones respiratorias que pueden ir desde una laringotraqueítis y crup (especialmente los tipos 1 y 2), hasta bronquitis y neumonía (sobre todo con el tipo 3). Aproximadamente el 60% de niños a la edad de 2 años ya han sido infectados con VPIh tipo 3 y el 80% lo ha sido a la edad de 4 años, la mayoría siendo asintomáticos ^(7,19, 23).

Virus Influenza: Pertenecen a la familia de los *Orthomyxovirus*, y poseen tres géneros A, B y C, de los cuales el virus Influenza A puede producir enfermedad en humanos, equinos porcinos y aves; los virus Influenza B y C sólo se han asociado a enfermedades humanas. Se transmite por vía aérea a través de aerosoles o por contacto a través de manos o fómites contaminados. El periodo de incubación es corto, de horas a 4 días. Los niños pequeños pueden presentar fiebre elevada (generalmente > 39,5°C), con compromiso variable del estado general, rinitis, cefalea y odinofagia. Los menores de 5 años presentan anorexia y síntomas gastrointestinales como vómito y diarrea. En neonatos el cuadro clínico es muy inespecífico, similar al de sepsis, con fiebre alta, letargia, rechazo a la alimentación, piel marmórea y apneas. Clásicamente, el cuadro

clínico característico de este virus se presenta en adultos y adolescentes, con inicio brusco de los síntomas, fiebre alta (38-40°C), que se acompaña de mialgias, cefalea, escalofríos, decaimiento, malestar general y fotofobia ^(19,23).

Adenovirus: Se clasifica dentro de la familia *Adenoviridae*, géneros Mastadenovirus y Aviadenovirus. Este agente puede provocar una necrosis importante del tejido pulmonar, que lleva a una afección grave, capaz de producir una bronquiolitis obliterante o una neumopatía fulminante aguda. La clínica respiratoria producida por los adenovirus se caracteriza por fiebre, tos, faringitis y adenitis cervical, también se ha asociado a un cuadro clínico similar al del coqueluche. No tiene un patrón estacional definido, pero los brotes más frecuentes suelen ocurrir en los primeros 6 meses del año ^(11,23).

Rhinovirus: Pertenecen a la familia *Picornaviridae*, género Enterovirus. Estos virus son la causa más frecuente de resfriado común. En niños también se asocian a otitis media aguda, y en adultos a sinusitis. Generalmente su estacionalidad circula en todos los periodos, excepto en verano, y se ha observado que su potencial epidémico aumenta con el inicio escolar ^(7,23).

2.1.6 Clasificación de la neumonía adquirida en la comunidad

La clasificación de las NAC depende de diversos aspectos: anatomopatológicos, etiológicos, radiológicos y, principalmente, clínicos ^(7,26).

En la tabla 3 se indica la clasificación de la NAC.

Tabla 3. CLASIFICACIÓN DE NAC			
Etiología	Infecciosa Virus, bacterias, <i>Mycoplasma</i> , micobacterias, hongos, protozoos	Otras Química, inflamatorias, autoinmunitarias, idiopáticas	
Forma de presentación	Aguda	Crónica	
Evolución	Primer episodio	Progresiva	Recurrente
Gravedad	Leve	Moderada	Grave
Características anatómicas	Patrón anatómico Lobar, multilobar, segmentaria, intersticial, perihiliar, nodular, miliar	Otras Pleuritis, derrame pleural, cavitación, neumatocele, neumotórax	
Características extrapulmonares	Con eosinofilia Enfermedades subyacentes (mucoviscidosis, tumores)	Otras	

Tomado de: Martín, A. Moreno-Pérez, D. Alfayate, S. Couceiro, JA. et al. Etiología y Diagnóstico de la Neumonía Adquirida en la Comunidad y sus Formas Complicadas. *Anales de Pediatría*. Barcelona - España. 2012; 76(3): 162.e1-162.e18.

Clásicamente, la NAC se clasifica en tres grandes síndromes: NAC típica, predominante en la neumonía bacteriana; NAC atípica relacionada con etiología viral o por bacterias atípicas, y NAC no clasificable (casos que no cumplen criterios que permitan incluirlos en ninguno de los dos primeros grupos) ^(28,30).

NAC típica o consolidada: Sigue un curso clínico y radiológico habitual. Es de instalación aguda, con fiebre elevada, tos y taquipnea con tiraje marcado. La semiología se caracteriza por los signos y síntomas del síndrome de condensación: disminución del murmullo vesicular, generalmente unilateral y predominantemente derecho; estertores finos crepitantes o subcrepitantes y soplo tubárico, ambos al final de la inspiración. Las bacterias más frecuentes en causar esta patología son: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* ^(11,19).

NAC atípica: Se define como aquella neumonía que no sigue un curso clínico o radiológico habitual, caracterizada porque existe un predominio de las manifestaciones radiológicas sobre los hallazgos en la auscultación. Su etiología es viral o por bacterias atípicas. El VSR afecta principalmente a lactantes menores de 1 año de edad; otros virus causales pueden ser: Adenovirus, Influenza y Parainfluenza. Las cinco bacterias que más frecuentemente causan esta patología son, en orden de mayor a menor frecuencia: *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydophila pneumoniae*, *Coxiella burnetti*, *Legionella pneumophila* y *Chlamydophila psittaci*^(19,29).

En la tabla 4 se muestran las características de la neumonía atípica según el germen causal.

Tabla 4. CARACTERÍSTICAS DE LA NEUMONÍA ATÍPICA				
Germen	Edad	Clínica	Radiología	Diagnóstico de laboratorio
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	> 5 años	Catarro vías altas Miringitis bullosa Hemólisis Exantema Miocarditis	Inicial: retículo intersticial Progresión: alveolar, parcheado, derrame pleural	Serología IgM \geq 1/32 Otras: Aglutininas frías PCR Cultivo
<i>Mycoplasma hominis</i>	1–3 meses	Afebril	Intersticial	
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	1–3 meses	Afebril	Intersticial	IgM > 1/16 IgG > 1/512 Otras: PCR Fijación del complemento Cultivo celular
	Niños	Sinusitis Faringitis	Infiltrados subsegmentales parcheados	
<i>Ureaplasma urealyticum</i>	0 – 3 meses	Afebril	Intersticial	Utilidad dudosa: Cultivo en urea Serología IgM PCR

Tabla 4. Cont.

<i>Pneumocystis jirovecii</i>	1 – 3 meses	Afebril	Intersticial	Microscopia directa
	Inmunodeprimidos	Hipoxemia, tos no productiva, disnea	Variable: Normal Intersticial bilateral difusa Alveolar no lobar	Tras BAL, aspirado traqueal, biopsia, etc.
CMV	1 – 3 meses	Afebril	Intersticial	Serología IgM/IgG Aislamiento virus muestra biológicas PCR Antigenemia pp65
	Inmunodeprimidos	Febril típica	Variable	
<i>Legionella pneumophila</i>	Inmunodeprimidos	Abdominalgias Mialgias Vómitos Confusión mental hematuria	Variable Opacidades redondeadas parapleurales Cavitación	Antígeno en orina (EIA) Cultivo Serología (IFA): > 1/128 o 1/256
VRS	0 – 12 meses	Catarro vías altas	Variable Intersticial Atelectasias Alveolar lobar o difusa	Antígeno en secreciones Cultivo
Otros virus	Toda la infancia	Catarro vías altas Gastrointestinal	Intersticial Atelectasias	Cultivo Shell viral assay Antígeno
<i>Bordetella pertussis</i>	0 – 6 meses no vacunados	Tos ferina	Variable: Intersticial Atelectasias Alveolar	PCR Cultivo (lento)

Tomado de: Irastorza, I. Landa, J. Gonzáles, E. Neumonías. Etiología y diagnóstico. *Anales de Pediatría Continuada*. 2003; 1(1): 1-8.

De acuerdo a la gravedad clínica, la OMS ha clasificado a la NAC en leve-moderada y grave, como se indica en la tabla 5

Tabla 5. CLASIFICACIÓN DE NAC POR GRAVEDAD CLÍNICA	
Leve-moderada	Grave
Lactantes	
Temperatura < 38,5°C Frecuencia respiratoria < 50 rpm Retracciones leves Ingesta normal	Temperatura > 38,5°C Frecuencia respiratoria > 70 rpm Retracciones moderadas a severas Aleteo nasal Cianosis Apnea intermitente Quejido Ayunas Taquicardia* Tiempo de recapilarización ≥ 2 s
Niños mayores	
Temperatura < 38,5°C Frecuencia respiratoria < 50 rpm Disnea moderada No vómitos	Temperatura > 38,5°C Frecuencia respiratoria > 50 rpm Dificultad respiratoria severa Aleteo nasal Cianosis Quejido Signos de deshidratación Taquicardia Tiempo de recapilarización ≥ 2 s
* Los valores que definen la taquicardia varían con la edad y la temperatura	

Tomado de: Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Children: Update 2011. *Thorax. BMJ Journals*. 2011; 66:ii1-ii23.

2.1.7 Diagnóstico

El diagnóstico de neumonía en pediatría, consta de dos fases: una primera en la que se valora la clínica, concomitante con estudios radiológicos y analíticos; y una segunda fase de diagnóstico etiológico, a través de la evaluación microbiológica ⁽¹¹⁾.

2.1.7.1 Diagnóstico clínico

El diagnóstico de la NAC fundamentalmente es clínico, aunque se requiere para su confirmación la radiografía de tórax. Es importante recabar en la anamnesis de la historia clínica, datos que sean útiles para su diagnóstico, tales como: antecedentes de viajes, asistencia a guarderías, vacunaciones, uso reciente de

antibióticos, etc. Además, se debe tomar en cuenta que la presentación clínica de la NAC varía en función de la edad, del estado inmunológico del paciente, de su etiología y de la extensión de la enfermedad. Los lactantes presentan mayor sintomatología general (irritabilidad, insomnio, somnolencia, vómitos, diarrea, entre otras) ^(5,7,11).

En la tabla 6 se citan los signos y síntomas típicamente asociados a NAC en pediatría.

Tabla 6. HALLAZGOS CLÍNICOS EN LA NEUMONÍA		
Síntomas	Signos	En presencia de derrame pleural
Fiebre Escalofríos Tos, habitualmente productiva Disnea Dolor pleurítico (En el niño mayor)	Taquipnea Taquicardia <i>En niños pequeños y lactantes:</i> Aleteo nasal, tiraje subintercostal, quejido <i>Al inicio del proceso:</i> Crepitantes finos localizados Durante la progresión lobar: Matidez a la percusión, frémito vocal, soplo tubárico	Roce pleural Aumento de la matidez a la percusión Hipofonesis Egofonía

Tomado de: Irastorza, I. Landa, J. Gonzáles, E. Neumonías. Etiología y diagnóstico. *Anales de Pediatría Continuada*. 2003; 1(1): 1-8.

Si bien no existen signos/síntomas patognomónicos de NAC, la fiebre y la tos son los signos referidos más constantes, aunque cualquiera de ellos puede faltar. Sin embargo, a la ausencia de fiebre se le ha atribuido un valor predictivo negativo del 97%, y es un signo importante de NAC en lactantes ^(5,7).

La ausencia de taquipnea en niños pequeños con fiebre, descarta la presencia de neumonía, con una probabilidad del 97,4% en menores de 2 años, y del 84,7% en menores de 5 años de edad. Incluso en estos niños con fiebre y sin taquipnea, a menos que se justifique, se recomienda no realizar el estudio radiológico. Si bien la neumonía se puede presentar sin taquipnea, se ha visto una correlación entre la gravedad de ésta y el grado de taquipnea ^(5,7,16).

En países con bajos recursos, donde la disponibilidad de pruebas, o de personal médico no es la adecuada, se podría utilizar la presencia o ausencia de taquipnea y retracciones subcostales como ayuda diagnóstica en el paciente en el que se sospeche de NAC. En un estudio de Clark et al. confirmaron la importancia de la frecuencia respiratoria para valorar neumonía, y encontraron una correlación significativa entre frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno ^(7,9). En el diagnóstico radiológico, en niños sintomáticos durante más de 3 días, la taquipnea tiene una sensibilidad del 74% y una especificidad del 67% ⁽¹²⁾.

La tos, se evidencia más fácilmente en niños mayores, y puede ser seca o productiva. No es una característica inicial de la neumonía bacteriana ya que los alvéolos tienen pocos receptores tusígenos, y ésta comienza cuando estos receptores se irritan tras la lisis de los detritos ⁽⁷⁾.

Las sibilancias en niños pequeños son características de las neumonías víricas, tanto así, que la neumonía bacteriana es improbable o se descarta con su presencia. Incluso si predomina la clínica de infección del tracto respiratorio superior asociada a éstas, y a febrículas, se supone que no existe neumonía. En otros hallazgos a la auscultación, como los estertores crepitantes, se ha descrito una sensibilidad del 75% y una especificidad del 75% para diagnóstico de NAC ^(7,12).

El dolor torácico es un síntoma que generalmente lo refiere el niño mayor, ya que raramente los cuidadores del niño menor lo evalúan; Suele asociarse a pleuritis y/o derrame pleural. Aislado tiene poco valor en el diagnóstico de neumonía ⁽⁷⁾.

Las retracciones supraesternales, subcostales o intercostales; así como la desaturación de oxígeno, revelan una mayor gravedad en la NAC. Los signos de meningismo generalmente se encuentran en las neumonías apicales, o aquellas que se localizan en los lóbulos superiores ⁽⁷⁾.

Existen ciertas características clínicas, que si bien no son patognomónicas, ayudan en la orientación de una u otra etiología. En la tabla 7 se resume el diagnóstico diferencial entre la neumonía típica y atípica.

Manifestaciones clínicas de la neumonía típica: La neumonía típica suele tener un inicio brusco, con una escasa sintomatología extrapulmonar acompañante, se caracteriza por fiebre elevada de presencia súbita, en picos, con escalofríos, compromiso del estado general, taquipnea, disnea, cianosis, dolor pleurítico y/o abdominal. Habitualmente, existe tos, aunque puede ser leve y seca, y posteriormente productiva. La auscultación pulmonar que inicialmente puede ser normal, posteriormente pondrá de manifiesto hipoventilación, crepitantes y/o un soplo tubárico ^(7,11,16).

Manifestaciones clínicas de la neumonía atípica: La neumonía atípica suele tener un inicio insidioso y, pese a que la clínica depende del germen causal, a diferencia de la neumonía típica, la sintomatología extrapulmonar es frecuente (cuadro gastrointestinal, infecciones respiratorias de vías altas, con síntomas catarrales, exantemas eritematosos en el 15 a 20% de los casos, etc.). La tos seca es el síntoma predominante y se suele acompañar de fiebre moderada, cefalea, mialgias, rinitis, faringitis y/o miringitis. El dolor en punta de costado es infrecuente, aunque puede existir dolor torácico generalizado en relación con los accesos repetidos de tos seca ^(7,11,16).

Tabla 7. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL ENTRE LA NEUMONIA TÍPICA Y LA ATÍPICA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fiebre > 39°C de aparición brusca 2. Dolor pleural (torácico o epigástrico) 3. Auscultación focal (crepitantes, hipoventilación o soplo tubárico) 4. Leucocitosis $\geq 12.000/\text{mm}^3$ con neutrofilia $\geq 6.000/\text{mm}^3$ 5. Rx de tórax de consolidación
<i>NAC típica: ≥ 3 criterios; NAC atípica: 0 criterios; NAC indeterminada: 1 – 2 criterios</i>

Tomado de: Méndez, A. García, MJ. Baquero, F. Del Castillo, F. Neumonía Adquirida en la Comunidad. *Protocolos Diagnóstico-terapéuticos de la AEP: Infectología Pediátrica*. Madrid - España. 2008, pp 57 -63.

Saturación de oxígeno: La pulsioximetría debe ser continua en los casos graves. Una saturación de oxígeno menor a 92% es un indicador de severidad y de necesidad de oxigenoterapia ^(40,41).

2.1.7.2 Diagnóstico por imagen

Radiografía de tórax: Se considera como el mejor método diagnóstico en esta patología, tanto desde el punto de vista clínico como epidemiológico; de hecho, el “patrón de oro” para el diagnóstico de NAC es la presencia de un infiltrado en la radiografía (Rx) de tórax en un paciente con clínica compatible con NAC ^(37,38).

En general, y según la OMS, la radiografía de tórax no debe realizarse de manera rutinaria en aquellos niños con sospecha de NAC, que pueden ser manejados ambulatoriamente, y que no tienen tiraje ^(24,31).

La radiografía de tórax con proyección frontal (AP) es suficiente para establecer el diagnóstico de neumonía, de hecho, la sensibilidad y especificidad de esta prueba para consolidación lobar es del 100%, y del 85% para infiltrados no lobares, con una especificidad del 98%; lo que sugiere que este tipo de cambios radiográficos pueden ser subdiagnosticados en el 15% de los casos ⁽²⁷⁾.

La radiografía lateral no debe ser rutinaria, y sólo debe reservarse para los casos en los que la proyección frontal es cuestionable o dudosa, o en caso de complicaciones, o sospecha de adenopatías ^(5,22,27).

Existen dos patrones radiológicos de neumonía principalmente, el alveolar (bacteriano) y el intersticial (viral) (Gráficos 3 y 4).



Gráfico 4. Patrón radiológico viral.
Bilateral, simétrico, intersticial e hiperinsuflación.
Tomado de: Zenteno, D., Girardi, G. Fuentes, L. et al.



Gráfico 3. Patrón radiológico bacteriano. Unilateral, asimétrico, consolidación periférica, relleno alveolar.
Tomado de: Zenteno, D., Girardi, G. Fuentes, L. et al.

En la tabla 8 se resumen las características de cada patrón radiológico. Sin embargo, y pese a que cada uno de ellos se ha caracterizado con un tipo de neumonía (bacteriana o viral), ninguno es patognomónico de su etiología; esto es porque la radiografía de tórax no tiene una sensibilidad suficiente para evaluarla, y para ello es preferible correlacionar la edad del niño, por ejemplo, en niños mayores de 5 años predomina 20 veces más la neumonía bacteriana. No obstante, se ha estimado que la radiografía de tórax tiene un alto valor predictivo negativo, cercano al 90%, lo que ayudaría a excluir neumonías bacterianas, y por lo tanto reducir el número de pacientes tratados innecesariamente con antibióticos ^(5,27,37).

Tabla 8. CARACTERÍSTICAS DE LOS PATRONES RADIOLÓGICOS	
Patrón alveolar	Patrón intersticial
- Etiología bacteriana	- Etiología viral, aunque también puede verse en neumonías por <i>Chlamydia pneumoniae</i> , <i>Legionella</i> y <i>Mycoplasma</i>
- Consolidación lobar; aunque también se ve en lactantes menores de 6 meses infectados con VSR.	- Infiltrados perihiliares difusos Bilaterales
-Broncograma aéreo	- Atrapamiento aéreo
- Derrame pleural sugerente de neumonía bacteriana, especialmente por <i>S. pyogenes</i> .	- Ocasionalmente atelectasias por tapones de moco

Elaborada por: Md Carolina Vargas P. **Fuente:** Úbeda, MI. Murcia, J. Asensi, MT. Neumonía Adquirida en la Comunidad. *Protocolos del Grupo de Vías Respiratorias* (publicación P-GVR-8). 2013.

En el año 2001, la OMS dio a conocer un método estandarizado muy simple de interpretación de radiografías de tórax para ser utilizado en niños con neumonía (tabla 9); y desde hace años atrás, asimismo, existe una escala propuesta por Khamapirad y Glezen, descrita en la tabla 10, que intenta optimizar los hallazgos radiológicos, para diferenciar la neumonía bacteriana de la viral (24,33,35).

Tabla 9. EVALUACIÓN DE LA RADIOGRAFÍA DE TÓRAX SEGÚN EL MÉTODO ESTANDARIZADO DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD	
Característica	Puntaje
No evaluable (técnica)	0
Consolidación o derrame pleural	1
Otros infiltrados	2
Normal	3

Tomado de: Ferrero, F. Torres, F. Noguerol, E. et al. Evaluación de Dos Métodos Estandarizados de Interpretación de Radiografía de Tórax en Niños con Neumonía. *Arch Arg Peditr*. 2008; 106(6): 510-514.

Tabla 10. PUNTAJE RADIOLÓGICO DE KHAMAPIRAD Y GLEZEN		
Característica		Puntaje
Infiltrado	Bien definido, lobar, segmentario, subsegmentario (redondeado)	2
	Pobremente definido, en parche	1
	Intersticial, peribronquial	-1
Localización	Un solo lóbulo	1
	Múltiples lóbulos en uno o ambos pulmones pero bien definidos	1
	Múltiples sitios, perihiliar, pobremente definido	-1
Líquido en el espacio pleural	Borramiento o disminución mínima del espacio	1
	Derrame evidente	2
Absceso, neumatocele o bulla	Dudoso o mal definido	1
	Evidente o bien definido	2
Atelectasia	Subsegmentaria (usualmente múltiples sitios)	-1
	Lobar (lóbulos superior o medio derechos)	-1
	Lobar (otros lóbulos)	0
Puntajes promedio de + 4,5 se relacionan con neumonías bacterianas y los puntajes promedio menores o iguales a 1,9 con neumonías virales.		

Adaptado de: Torres, F. Chiolo, MJ. González, N. et al. Habilidad de la Radiografía de Tórax Para Predecir Etiología en Niños Hospitalizados con Neumonía. *Revista Chilena de Pediatría*. 2008; 79(4): 428-431.

De acuerdo a un estudio realizado por Ferrero y cols., donde se seleccionó un puntaje de 1 para el método estandarizado de la OMS, y un puntaje de ≥ 2 para la escala de Khamapirad, para definir neumonía radiológica, presumiblemente bacteriana; se concluyó que ambos métodos (OMS y Khamapirad) mostraron similar capacidad diagnóstica para identificar neumonía bacteriana ⁽³⁵⁾.

En otro estudio realizado en Argentina por Torres y cols., aplicando la escala radiológica de Khamapirad; las neumonías bacterianas obtuvieron un valor promedio de $3,9 \pm 0,92$ puntos, versus neumonías virales, que obtuvieron un puntaje de $-1,6 \pm 1,3$ ($p < 0,0001$). Siendo los 2 puntos el mejor nivel de corte para diferenciar neumonía bacteriana de viral ^(24,33).

Se debe tomar en cuenta que la capacidad diagnóstica de la radiografía de tórax depende del observador, más aún, se ha visto que hay variabilidad de interpretación inter e intraobservador. Asimismo, existe evidencia de que el entrenamiento y la capacitación mejoran su rendimiento ^(34,36).

En un estudio en Chile, Zenteno y cols. evaluaron a 80 niños, usando los patrones radiológicos (PRa) de Swischuk modificados, indicados en la tabla 11, y concluyeron que el empleo de estos patrones, en niños hospitalizados por NAC, brinda un elevado rendimiento en la aproximación etiológica diagnóstica, en un 66% para neumonía viral y un 82% para neumonía bacteriana; y cuando se añadieron elementos como la historia clínica y datos del examen físico, el rendimiento aumentó en 17% para el caso de virus y 8% para el caso de NAC bacteriana ⁽³²⁾.

En consecuencia, se debe considerar realizar radiografía de tórax en los siguientes casos:

- Todo paciente que se encuentre hospitalizado para manejo de NAC
- En sospecha de neumonía complicada que pueda requerir intervenciones más allá de los agentes antimicrobianos
- En menores de 3 años con fiebre mayor de 39°C y foco oculto
- En neumonía de curso prolongado
- En presencia de estertores bronquiales y broncoalveolares en niños de 1 a 3 años sin taquipnea ^(24,25,31,37).

Tabla 11. PATRONES RADIOLOGICOS DE SWISCHUK MODIFICADOS				
PRa 1 (Viral)	PRa 2 (Bacteriano)	PRa 3 (Mixto)	PRa 4 (Atípico)	PRa 5 (ADV)
Bilateral	Unilateral	Patrón 1 + Patrón 2	Asimétrica	Bilateral
Central	Consolidación periférica		Consolidación no homogénea	Consolidante
Simétrica	Asimétrica		Patrón alveolo intersticial	Asimétrica
Intersticial	Relleno alveolar			ATL LSD y/o LII
Hiperinsuflación				Relleno alveolar e intersticial
PRa: Patrón radiológico; ADV: Adenovirus; ATL: Atelectasia; LSD: Lóbulo superior derecho; LII: Lóbulo inferior izquierdo.				

Tomado de: Zenteno, D., Girardi, G. Fuentes, L. et al. Utilidad de la Radiografía de Tórax en Niños Como Aproximación a la Etiología de Neumonía Adquirida en la Comunidad. *Revista Chilena de Infectología*. 2008; 25(1): 17-21.

No es recomendable realizar radiografía de tórax de seguimiento, en niños previamente sanos y cuya evolución ha sido favorable, ya que esta no ofrece mayor beneficio. Aunque la recuperación clínica habitualmente, suele ser rápida, es cierto que los cambios radiológicos tardan en normalizarse entre 3 a 7 semanas en la mayoría de los casos. En niños, la resolución de las imágenes de condensación en neumonías bacterianas, habitualmente es de 7 a 10 días en cuadros no complicados. La radiografía de tórax de seguimiento debe considerarse en los casos de neumonía complicada, o en aquellos casos con síntomas progresivos, o persistencia de fiebre y deterioro clínico dentro de las 48 a 72 horas posterior al inicio de la antibióticoterapia ^(7,27,31,37).

En niños con neumonía complicada con derrame paraneumónico, después de la colocación de tubo torácico, no debe realizarse radiografía de tórax de rutina o diarias, si el paciente se mantiene clínicamente estable ⁽³¹⁾.

Es recomendable repetir la radiografía de tórax 4 a 6 semanas después del diagnóstico de NAC en pacientes con neumonía recurrente que involucra al mismo lóbulo, y en pacientes con colapso lobar en la radiografía de tórax inicial, con sospecha de anomalía anatómica, masa torácica o aspiración de cuerpo extraño ⁽³¹⁾.

Ultrasonografía (US): La sospecha de complicaciones es la causa más importante de estudios imagenológicos adicionales. La US es un método excelente para valorar los derrames pleurales a partir de los 10ml; ayuda a confirmar su existencia, e incluso proporciona información superior a la tomografía computarizada, en cuanto a la naturaleza del derrame (simple o complicado), determina la cuantía de este, valora el diagnóstico de empiema mediante la vascularización pleural, valora la movilidad del hemidiafragma adyacente a la condensación, puede ser de ayuda en la orientación del tratamiento y localiza posibles sitios de punción, en caso de ser necesario. También aporta información del estado del parénquima pulmonar, en neumonías necrotizantes. Su única desventaja es ser operador dependiente ^(7,16,37).

Tomografía computarizada (TC): No se recomienda para el diagnóstico de neumonía. Su uso debe limitarse a casos específicos, como neumonías de evolución tórpida, o para orientación prequirúrgica. Es eficaz en la valoración de anomalías del parénquima, para diferenciar empiemas con niveles hidroaéreos, neumatocele, absceso pulmonar, fistula broncopleural; y permite demostrar las alteraciones pulmonares en prácticamente la totalidad de los pacientes con síntomas progresivos o persistentes. Tiene como desventajas el costo, la dosis de radiación que involucra y la necesidad ocasional de sedación y de administrar contraste intravenoso para el análisis del compromiso pleuropulmonar ^(7,11,16,37).

Broncoscopia: Dado que la mayoría de casos de NAC seguirá un curso favorable, este estudio no se realiza de forma rutinaria. La fibrobroncoscopia (FB) es una técnica segura, con complicaciones mínimas y pasajeras (desaturación, crisis de tos, febrículas); se utiliza preferentemente para investigar el agente causal, sobretudo en pacientes inmunocomprometidos en los que no haya ido bien el tratamiento inicial, y en quienes se ha visto un rendimiento clínico del 80%. De igual forma, se reserva a los casos graves o potencialmente graves, con evolución tórpida y/o que presentan anomalías radiológicas persistentes o neumonías recurrentes en la misma localización ⁽⁷⁾.

2.1.7.3 Diagnóstico analítico

No existen pruebas de laboratorio que aisladamente determinen si una neumonía es viral o bacteriana, pero ciertos parámetros pueden ayudar a dilucidar su diagnóstico etiológico. Las pruebas de diagnóstico de laboratorio pueden clasificarse en específicas e inespecíficas (tabla 12) ^(19,42).

Tabla 12. PRUEBAS DE LABORATORIO PARA EL DIAGNÓSTICO ETIOLÓGICO DE LA NAC	
Inespecíficas	Específicas (Microbiológicas)
Hemograma Velocidad de eritrosedimentación Proteína C-reactiva Procalcitonina DHL	Hemocultivo Cultivo del líquido pleural Antígenos virales: IF; CIE, Aglutinación de Látex Métodos serológicos (*): IFI, IFD, ELISA, otros Reacción en cadena de polimerasas
(*): DHL: Deshidrogenasa láctica; CIE: Contra Inmuno Electroforesis; IFI: Inmuno Fluorescencia Directa; IFD: Inmuno Fluorescencia Directa; ELISA: Enzimo-Inmuno-Ensayo.	

Tomado de: Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica (SLIPE) Sobre Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC). *Revista de Enfermedades Infecciones en Pediatría*. 2010; 24 (94).

Hemograma: Esta examen debe realizarse en todo niño con NAC que requiera hospitalización. Clásicamente se ha considerado que la leucocitosis ($>15.000/\text{mm}^3$) con desviación a la izquierda (neutrofilia $>$ del 70%) sugiere una neumonía de tipo bacteriano, pero cuando en este contexto existe leucopenia

ésta es sinónimo de gravedad ^(7,19,42). Sin embargo, estos hallazgos no son específicos, ya que menos del 60% de estos pacientes tendrá estos recuentos al inicio, además el valor del número de neutrófilos tiene una especificidad discreta como marcador de infección bacteriana ^(7,19). En neumonías víricas puede también hallarse leucocitosis, pero generalmente no supera las 20.000 células/mm³, o el recuento leucocitario puede estar normal, con predominio de linfocitos ^(7,38,42). Las neumonías atípicas también cursan con linfocitosis y, en ocasiones, con recuentos leucocitarios de 4 a 7 x 10⁶/μL. Cuando la neumonía atípica es por *Bordetella pertussis* existe leucocitosis con linfocitosis absoluta ⁽¹¹⁾. En general, el conteo de leucocitos no es un marcador significativo que pueda incluir o excluir una infección importante (Van den Bruel et al., 2011) ⁽⁵⁰⁾.

Velocidad de sedimentación globular (VSG): Esta prueba también llamada velocidad de eritrosedimentación, tiene una escasa sensibilidad y especificidad para diferenciar entre etiología de tipo bacteriano y viral, además por su lenta elevación y descenso no es un buen marcador de infección aguda. Cuando la VSG es > de 30 mm en la primera hora, orienta hacia un proceso inflamatorio sistémico, y sólo niveles por encima de 100 mm orientan hacia una infección bacteriana ^(7,19,24).

Deshidrogenasa láctica (DHL): Según un estudio realizado por Rydell et al. los niveles elevados indican necrosis celular y licuefacción pulmonar. Cuando existe empiema o neumonía necrotizante extensa se han reportado niveles altos de ésta en el líquido pleural ⁽¹⁹⁾.

Interleuquina 6: En estudios realizados, esta citoquina ha sido asociada significativamente al aumento de los leucocitos, a niveles elevados de procalcitonina y a consolidación en la radiografía de tórax; sin embargo, no se ha encontrado correlación alguna con la etiología de la NAC. Habitualmente, esta prueba no se recomienda por su escasa disponibilidad en la mayoría de centros hospitalarios ^(7,24).

Proteína C reactiva (PCR): Su nombre proviene de su capacidad de reaccionar con el polisacárido C del *Streptococcus pneumoniae*. Esta proteína de fase aguda es miembro de la familia de proteínas cíclicas pentaméricas conocidas como *Pentraxinas*. Se produce principalmente en los hepatocitos y su síntesis se da en respuesta a la interleuquina 6 (IL-6), en estímulo por el daño tisular, los procesos infecciosos o inflamatorios y las neoplasias ⁽⁴⁵⁾.

En personas sanas los niveles plasmáticos de PCR son muy bajos, con una concentración media de 0,8mg/L, pero que puede incrementarse hasta más de 10.000 veces su valor normal en presencia de un estímulo inflamatorio de fase aguda. Las concentraciones séricas de PCR suelen aumentar a las 6 horas, y alcanzar su máximo nivel a las 48 horas de iniciado el estímulo. Su vida media en plasma es relativamente corta (20 horas aproximadamente), pero su índice de producción es el que determina su concentración plasmática, ya que ésta es constante bajo cualquier condición, por tanto, los niveles circulantes de PCR reflejarán directamente la intensidad del proceso patológico que estimula su síntesis. Cuando el estímulo que promovió su producción cesa completamente, los niveles plasmáticos de PCR disminuyen rápidamente hasta alcanzar niveles basales ⁽⁴⁵⁾.

Si bien la proteína C reactiva no está indicada rutinariamente en la neumonía no complicada, un estudio realizado en niños por Koster et al. reveló que la proporción de neumonía se incrementó con el aumento de los niveles de PCR. En niños con PCR menor a 20mg/L, 28% tuvieron neumonía. Para niños con niveles de PCR de 20 - 50mg/L, 50 - 100mg/L, 100 - 200mg/L y sobre los 200mg/L, la proporción fue de 42%, 48%, 80% y 94%, respectivamente. El valor predictivo negativo disminuyó, pero el valor predictivo positivo aumentó con niveles elevados de PCR, el Odds Ratio en este estudio para la asociación entre el nivel de PCR y la neumonía fue de 1.2 (IC 95%) por 10mg/L de incremento, por tanto, la PCR podría ayudar en el manejo diagnóstico de las infecciones del tracto respiratorio inferior ⁽⁴⁹⁾.

Es importante reconocer que la respuesta de la PCR no es específica, y pese a estar elevada en la mayoría de procesos inflamatorios/infecciosos, su utilidad para determinar la etiología de la NAC es limitada. Sin embargo, se han visto valores más elevados de PCR en la NAC de etiología bacteriana ⁽⁷⁾. En un metaanálisis realizado por Flood et al. ⁽⁵¹⁾ se encontró que valores superiores a 40-60mg/L se asociaban a etiología bacteriana; a partir de 60mg/L, la sensibilidad era del 88% y la especificidad del 44%, mientras que en la serie de Virkki et al. revelaron que valores de PCR mayores a 80mg/L indicaban etiología bacteriana, con una especificidad del 72%, por lo que la PCR podría resultar útil para distinguir entre neumonía bacteriana de viral ⁽⁷⁾.

Con respecto a su utilidad en la identificación oportuna de falla de tratamiento, en un estudio en adultos realizado por Ruiz-González et al. se encontró que los cambios en los niveles de proteína C reactiva, eran útiles para discriminar entre un verdadero fallo de tratamiento y una respuesta lenta al tratamiento, y esto puede ayudar en la toma de decisiones cuando los pacientes con NAC no mejoran ⁽⁵³⁾.

Procalcitonina (PCT): En general, es un marcador para enfermedad bacteriana. En personas sanas el valor normal es $< 0,1$ ng/ml. Cifras superiores o iguales a 2 ng/ml se han asociado a neumonía bacteriana, específicamente por neumococo, con un elevado valor predictivo y especificidad (80%), mientras que valores menores a 0,5 ng/ml sugieren descartar esta etiología, sin embargo, no es útil para distinguir entre neumonía neumocócica y neumonía producida por gérmenes atípicos. En niños hospitalizados con NAC, la PCT resulta ser un mejor marcador que la PCR o la VSG para el diagnóstico de neumonía de origen bacteriano. Asimismo, se ha observado una relación directamente proporcional entre elevación de la PCT y mayor gravedad de la NAC, y que aún, la PCT puede ser útil como indicador de riesgo de bacteriemia en la NAC ^(7,24). Por otro lado, Del Castillo et al. analizaron las diferencias entre PCT y PCR en el diagnóstico de la NAC causada por neumococo, sin encontrar diferencias estadísticas entre estos dos marcadores en las neumonías por *S. pneumoniae*, indicando que para alcanzar una especificidad $>90\%$ en ambas técnicas, los valores tenían que ser muy elevados (16ng/mL y 270mg/L, respectivamente) ⁽⁴⁶⁾.

2.1.7.4 Diagnóstico microbiológico

El diagnóstico etiológico se logra establecer en menos de un 30% de los casos, y sólo se confirma mediante el aislamiento de un microorganismo patógeno en un líquido estéril (sangre y líquido pleural) ⁽¹¹⁾.

Hemocultivo: Se recomienda tomar en pacientes con evolución desfavorable, en neumonía complicada con sospecha del agente resistente, o en formas inusuales de neumonía. Tiene alta especificidad pero poca sensibilidad. En la NAC, su positividad no suele sobrepasar el 10%, y dado que la neumonía neumocócica rara vez es una enfermedad bacterémica, *S. pneumoniae* sólo se cultiva en $<5\%$ de los casos de neumonía por neumococo. Cuando el

paciente ha recibido antibióticos, esta prueba no resulta muy útil. Para su validez se deben obtener al menos 2 muestras de sangre, con 20 minutos de diferencia entre una y otra, y en dos venas diferentes para hemocultivo ^(11,16,18,19,24,27).

Líquido pleural: La toracocentesis se indica si en una radiografía de tórax en decúbito lateral se observa un derrame pleural que mide más de 10mm de altura. La citoquímica y la tinción de Gram permiten orientar el diagnóstico y establecer pautas terapéuticas. Es un método sensible con alto rendimiento diagnóstico, con positividad hasta de 79%; sin embargo, por los riesgos que implica el procedimiento, sólo se recomienda en pacientes con neumonía grave, con afectación del estado general, con riesgo de morir y sin diagnóstico etiológico; teniendo poca utilidad en la práctica diaria. Hay que tomar en cuenta que la mayoría de niños ya ha recibido antibióticos por algún tiempo, antes de la aspiración del líquido pleural, lo cual puede explicar por qué a menudo el cultivo revela poca información. Las limitaciones de los aspirados pulmonares son el dolor que producen y que pueden dar lugar a un neumotórax pequeño ^(11,12,16,24,27).

2.1.8 Tratamiento

Como en cualquier otra patología, lo ideal antes de tratarla es prevenirla.

Prevención primaria: Las medidas de promoción de la salud recomendadas para prevenir la NAC en niños son las siguientes:

- Realizar lavado de manos frecuente (Recomendación tipo A).
- Promover la lactancia materna exclusiva (Recomendación tipo C).
- Cuando el niño esté infectado evitar acudir a sitios concurridos como guarderías o escuelas (Recomendación tipo C).

- Aplicar vacunas: Antineumococo de 7 serotipos, pentavalente e influenza según esquema recomendado (Recomendación tipo A).
- No es recomendable el uso de vitaminas A y C para prevenir NAC en niños (Recomendación tipo A) ⁽²⁵⁾.

Manejo general: En el paciente que es manejado ambulatoriamente, el cuidador debe ser asesorado previamente para (Recomendación tipo D):

- Evitar o prevenir la deshidratación
- Identificar los signos de alarma o deterioro clínico
- Identificar signos de otras enfermedades serias
- Manejo de la fiebre a través de antipiréticos ⁽²⁷⁾.

2.1.8.1 Tratamiento no farmacológico: Con respecto a las medidas no farmacológicas se recomienda lo siguiente:

- Posicionar a los lactantes en decúbito prono, bajo monitorización cardiorrespiratoria continua, si ésta no es posible, se recomienda posicionarlo en decúbito supino (Recomendación tipo A).
- En pacientes bien hidratados con NAC no se debe aumentar el aporte de líquidos (Recomendación tipo A).
- En NAC no complicada no es recomendable utilizar terapias dirigidas a la limpieza de las vías aéreas, ni las micronebulizaciones (Recomendación tipo E) ⁽²⁵⁾.

2.1.8.2 Tratamiento farmacológico: Inicialmente el manejo de la NAC es empírico y el médico debe aplicarlo según la edad del paciente, la epidemiología de la región, el cuadro clínico y la radiología. En la tabla 13 se muestra el tratamiento empírico de la NAC. En la mayoría de casos, con el tratamiento adecuado, la evolución clínica suele ser favorable ^(7,16).

Tabla 13. TRATAMIENTO EMPÍRICO DE LA NAC
NAC de características típicas
1. Neumonía no complicada: a) Si el niño está vacunado frente a <i>H. influenzae</i> : - Tratamiento ambulatorio: Amoxicilina oral 80mg/kg/día en 3 dosis, 7-10 días - Tratamiento hospitalario: Ampicilina i.v. 200mg/kg/día en 3-4 dosis 2-4 días (>24h apirexia), seguida de amoxicilina oral a 80mg/kg/día en 3 dosis de forma ambulatoria hasta completar 7-10 días. b) Si el niño no está vacunado frente a <i>H. influenzae</i> : - Tratamiento ambulatorio: Amoxicilina-clavulánico oral 80 mg/kg/día, 7-10 días - Tratamiento hospitalario: Amoxicilina-clavulánico i.v. 200 mg/kg/día - Alternativa: Cefotaxima 200 mg/kg/día i.v. 2. Neumonía con derrame pleural: - Cefotaxima i.v. 200mg/kg/día en 3 dosis 3. Neumonía abscesificada (necrotizante): - Cefotaxima 200 mg/kg/día i.v. en 3 dosis + Clindamicina i.v. 40 mg/kg/día en 3-4 dosis - Alternativa: Meropenem i.v. 60-80 mg/kg/día en 3 dosis
NAC de características atípicas
1. Niños ≤ 3 años: Tratamiento sintomático 2. Niños > 3 años: Macrólido oral o i.v.
NAC no clasificable
1. Niño 3 años: Igual a la NAC típica 2. Niño > 3 años: Macrólidos 3. Grave (cualquier edad): Cefotaxima/Ceftriaxona i.v. + Macrólido i.v.

Tomado de: Méndez, A. García, MJ. Baquero, F. Del Castillo, F. Neumonía Adquirida en la Comunidad. *Protocolos Diagnóstico-terapéuticos de la AEP: Infectología Pediátrica*. Madrid - España. 2008, pp 57 -63.

Debe tomarse en cuenta que el retraso en la instauración del tratamiento, o la elección inadecuada del antibiótico, se asocian a un aumento significativo de la mortalidad ⁽⁵²⁾.

Tratamiento adyuvante de soporte: Además del tratamiento antibiótico, en ocasiones se requiere de tratamiento de soporte, ya que en la NAC es frecuente la fiebre, o el dolor asociado (pleurítico, abdominal, cefalea, otalgia y odinofagia), para lo cual se recomienda analgesia con ⁽³⁹⁾:

- Paracetamol 15mg/kg/6horas hasta un máximo de 75mg/kg/día.
- Ibuprofeno 5-10mg/kg/6-8 horas.

No es recomendable el uso de codeína o antihistamínicos en los niños pequeños, tampoco se ha visto mayor beneficio con el uso de mucolíticos o antitusígenos ⁽³⁹⁾.

Administración de oxígeno: La OMS recomienda la administración de oxígeno sólo cuando la neumonía es muy severa o cuando se tiene una saturación <90% según la oximetría de pulso. Ocasionalmente, los signos de hipoxemia suelen ser muy sutiles en algunos niños, de ahí la importancia de contar con un oxímetro de pulso. La hipoxemia se vincula con un incremento en la mortalidad de neumonía de hasta cinco veces ⁽¹⁶⁾. Los diferentes dispositivos para oxigenoterapia incluyen las cánulas nasales con las cuales se alcanza una FiO₂ de hasta el 40%, y la mascarilla que alcanza hasta el 50% con efecto Venturi ⁽⁴⁰⁾.

2.1.8.3 Criterios de ingreso hospitalario

Una de las decisiones más importantes a las que se enfrenta el profesional de salud, al momento de manejar la NAC, es si tratar al niño ambulatoriamente o ingresarlo para manejo intrahospitalario. En niños previamente sanos y con bajo riesgo de complicaciones, es preferible el manejo ambulatorio; esta decisión también debe tomar en cuenta el nivel de ansiedad de los cuidadores, y su capacidad para manejar la NAC fuera del hospital. Un signo clave para el ingreso hospitalario es la hipoxemia ⁽²⁷⁾. En la tabla 14 se mencionan las indicaciones de ingreso hospitalario.

Tabla 14. FACTORES INDICATIVOS DE LA NECESIDAD DE INGRESO DE NIÑOS CON NEUMONÍA

- Edad <6 meses
- Anemia drepanocítica con síndrome torácico agudo
- Afectación de múltiples lóbulos
- Inmunodepresión
- Aspecto tóxico
- Dificultad respiratoria moderada o grave
- Necesidad de oxígeno suplementario
- Deshidratación
- Vómitos o intolerancia a los líquidos y los medicamentos orales
- Ausencia de respuesta a un tratamiento antibiótico oral adecuado
- Factores sociales (p.ej., imposibilidad de los cuidadores de administrar medicamentos en casa o realizar un seguimiento adecuado)

Tomado de: Thomas, J. Sandora y Theodore, C. Sectish. Neumonía Adquirida en la Comunidad. En: Kliegman, R. Nelson Tratado de Pediatría. 19ª edición. Editorial Elsevier Saunders. Vol 1. Cap 392. 2011. pp 1533 -38.

2.1.8.4 Criterios de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP)

Existen dos condiciones principales para ingresar a la UCIP: 1) cuando la neumonía es tan grave que el niño desarrolla insuficiencia respiratoria que requiere ventilación asistida; y 2) en neumonía complicada por septicemia ⁽²⁷⁾.

Los siguientes signos sugieren que un niño necesita transferencia (evidencia tipo IVb) ⁽²⁷⁾:

- Falla para mantener la saturación de oxígeno > 92% con una fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) > 60%.
- Shock
- Aumento de la frecuencia respiratoria y cardíaca con evidencia clínica de dificultad respiratoria severa y fatiga, con o sin elevación de la presión parcial de dióxido de carbono (tCO₂).
- Apnea recurrente o respiración irregular lenta.

2.1.9 Complicaciones

Las complicaciones de la NAC habitualmente se dan por bacteriemia con siembra hematógica, o por diseminación directa de la infección bacteriana dentro de la cavidad torácica, estas incluyen:

- Derrame pleural
- Empiema
- Pericarditis, entre otras.

Los antibióticos y el drenaje mediante toracostomía con tubo de tórax, son el pilar del tratamiento en caso de derrame paraneumónico o empiema, éste último depende del estadio en el que se encuentre ⁽³⁸⁾.

2.2 FALLA DE TRATAMIENTO O FRACASO TERAPÉUTICO

Si bien la gravedad de la enfermedad, y por ende la falla de tratamiento, pueden ser evaluadas fácilmente en adultos, a través del índice de severidad de neumonía (PSI por sus siglas en inglés Pneumonia Severity Index), no es el caso para los niños, ya que no existe un sistema de puntuación disponible hasta el momento ⁽⁵⁴⁾.

Se considera falla de tratamiento al desarrollo de insuficiencia respiratoria o dificultad respiratoria (aleteo nasal en menores de 1 año de edad, y uso de la musculatura accesorio), o la persistencia de taquipnea a las 72 horas de inicio del cuadro; así como la persistencia de fiebre o afectación del estado general, 48 a 72 horas tras el ingreso. Sin embargo en este último caso, si el paciente mejora y descienden los reactantes de fase aguda, fundamentalmente la proteína C reactiva, probablemente no se trata de un fracaso del tratamiento antibiótico ^(25,40).

Es importante que el médico evalúe los siguientes criterios de gravedad de la NAC en niños con datos clínicos respiratorios:

- a) aspecto general,
- b) grado de alerta y
- c) capacidad para aceptar los alimentos ⁽²⁵⁾.

Cuando se considere que existe una falla de tratamiento, a las 48 a 72 horas de su inicio, es necesario realizar una evaluación clínica, radiológica y analítica, y revisar las causas más frecuentes ⁽⁴⁰⁾.

Se acepta como evolución favorable o buena a la desaparición de la dificultad respiratoria, o que haya bajado por lo menos cinco respiraciones por minuto respecto al conteo inicial; a la remisión de la fiebre, y mejoría en la ingesta oral y de sus condiciones generales ^(16,25).

2.2.1 Causas de fracaso terapéutico

En las tablas 15 y 16 se resumen las causas relacionadas a la falla del tratamiento empírico, y aquellas más frecuentes de fracaso terapéutico, respectivamente.

Tabla 15. CAUSAS MÁS FRECUENTES DE FRACASO TERAPÉUTICO EN LA NAC
<ol style="list-style-type: none">1. Derrame pleural, neumonía necrosante o absceso pulmonar2. Microorganismo no susceptible, fundamentalmente viral. Puede valorarse iniciar un macrólido si existe sospecha de <i>Mycoplasma</i>. En otras ocasiones, es la primera manifestación de tuberculosis.3. Incumplimiento terapéutico o dosis insuficiente4. Problema de base conocido del paciente, como inmunodepresión, desnutrición, asma, fibrosis quística.5. Diagnóstico alternativo, como aspiración de cuerpo extraño, malformación pulmonar o hernia diafragmática.

Tomado de: Moreno-Pérez, D. Martín, A. Tagarro, A. et al. Neumonía Adquirida en la Comunidad: Tratamiento de los Casos Complicados y en Situaciones Especiales. *Anales de Pediatría* (Barcelona). 2015.

Tabla 16. CAUSAS DE FALLA AL TRATAMIENTO EMPÍRICO DE LOS PACIENTES CON NAC
Con neumonía presente
Relacionada al huésped Neumonía persistente; infección no detectada como empiema o enfermedad metastásica.
Relacionadas con el agente infeccioso Microorganismo resistente a los antimicrobianos; microorganismo poco común; co-infección o infección secuencial; infección nosocomial; infección viral.
Diagnóstico incorrecto Infiltrados pulmonares causados por un proceso no infeccioso Bronquiolitis obliterante; neumonía eosinofilocócica aguda y crónica; neumonitis por hipersensibilidad; vasculitis pulmonar incluyendo Granulomatosis de Wegener; sarcoidosis pulmonar; neumonitis por lupus; infiltrado pulmonar inducido por drogas; neumonía por aspiración – neumonía lipoidea; neoplasias pulmonares; hemorragia alveolar; proteinosis alveolar; insuficiencia cardíaca congestiva.
Tomado de: Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica (SLIPE) Sobre Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC). <i>Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría</i> . 2010; 24 (94).

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 JUSTIFICACIÓN

La neumonía es una de las principales causas de morbimortalidad en nuestro país, cuyos porcentajes son mayores en los extremos de la vida (infancia y adulto mayor). En el caso de las afecciones que se presentan en la edad pediátrica, estas representan una alta proporción de ingresos hospitalarios, días de hospitalización, ausentismo escolar, y laboral por parte de los cuidadores, y alto costo en salud. Es primordial en los pacientes que padecen de esta patología, un adecuado acceso a los servicios de salud, diagnósticos clínico y analítico oportunos, y un mejoramiento continuo en los procesos médicos y administrativos durante la hospitalización y seguimiento de los pacientes.

Por tal motivo, se considera importante la búsqueda de alternativas que nos alerten de forma rápida al momento de presentarse una falla del tratamiento en la NAC para su pronta intervención, en donde la realización de la proteína C reactiva (PCR) como método de seguimiento analítico en la evolución del paciente, permite alcanzar el objetivo de prever el fracaso terapéutico en esta enfermedad.

En Ecuador no existe evidencia científica respecto al impacto o utilidad de la proteína C reactiva en el éxito o fracaso terapéutico de la NAC en niños, además la información generada en el resto de países latinoamericanos es escasa.

El presente trabajo busca determinar la relación entre la evolución de los valores de PCR y la falla de tratamiento a las 48 - 72 horas de ingreso hospitalario en los niños/as mayores de un mes y menores de cinco años con neumonía adquirida en la comunidad, atendidos en un hospital de segundo nivel de complejidad.

3.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe relación entre el aumento del valor cuantitativo de la proteína C reactiva y la falla de tratamiento en niños/as mayores de un mes y menores de cinco años con neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital San Francisco de Quito en el periodo de enero a diciembre del año 2014?.

3.3 OBJETIVOS

3.3.1 General

Determinar si existe relación entre el aumento del valor cuantitativo de la proteína C reactiva y la falla de tratamiento en niños mayores de un mes y menores de cinco años en el Hospital San Francisco de Quito durante los meses de enero a diciembre del año 2014.

3.3.2 Específicos

- Valorar la alteración de la proteína C reactiva entre las 48 a 72 horas de iniciado el tratamiento intrahospitalario.

- Establecer la presencia de falla de tratamiento en los grupos etarios de niños con neumonía adquirida en la comunidad.
- Correlacionar la variación de la proteína C reactiva con la falla de tratamiento según el grupo etario.
- Conocer la frecuencia de fiebre, taquipnea, intolerancia oral y mal estado general como criterios clínicos en la falla de tratamiento de la neumonía adquirida en la comunidad.
- Analizar la relación entre la proteína C reactiva y los signos clínicos de falla de tratamiento.

3.4 HIPÓTESIS

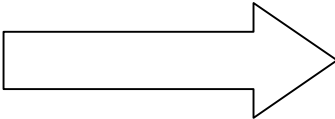
El aumento de la proteína C reactiva a las 48 a 72 horas de ingreso, en niños mayores de un mes y menores de cinco años hospitalizados con neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital San Francisco de Quito permite determinar la falla de tratamiento, y ayuda a prever oportunamente la necesidad de un cambio en la terapéutica.

3.5 DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó un estudio de casos y controles, en el Hospital San Francisco de Quito entre enero a diciembre del año 2014.

3.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES

3.6.1 Matriz de variables

VARIABLES INDEPENDIENTES		VARIABLE DEPENDIENTE
Proteína C reactiva Edad Sexo		Falla de tratamiento en la neumonía adquirida en la comunidad

3.6.2 Criterios de inclusión y exclusión

Durante la recolección de datos se tomó en cuenta a todos los niños con neumonía adquirida en la comunidad y se incluyó sólo a aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión, descartando a los otros.

Criterios de inclusión:

- Niños/as mayores de un mes y menores de cinco años hospitalizados con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad (por clínica y/o radiología) a quienes se les haya realizado proteína C reactiva cuantitativa, a su ingreso y a las 48 o 72 horas de hospitalización.
- Niños/as cuyos cuidadores/as autoricen la participación en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Niños/as menores de un mes y mayores de cinco años que acudan con diagnóstico de NAC.
- Niños con inmunosupresión o que se encuentren recibiendo terapia con corticoides o quimioterapia.

- Niños con enfermedades crónicas, o graves ya sea de tipo quirúrgico o clínico.
- Niños con morbilidades concomitantes a la neumonía el momento de su ingreso hospitalario, tales como infección de vías urinarias, gastroenteritis bacteriana, entre otras.
- Niños con diagnóstico de ingreso de neumonía que requieran de ventilación mecánica o unidad de cuidados intensivos pediátricos.
- Niños que hayan sido dados de alta o transferidos antes de las 48 horas de iniciado el tratamiento.
- Niños que hayan sido tratados previamente con antibióticoterapia en el último mes.
- Niños que hayan requerido hospitalización en el último mes.

3.6.3 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	TIPO
Sexo	Diferencias fenotípicas y genotípicas que definen al género, entre hombre y mujer	Género	Porcentaje de pacientes masculinos y femeninos	1: Masculino 2: Femenino	Cualitativa
Edad	Tiempo transcurrido en meses desde el nacimiento hasta la actualidad	Grupo etario mayores de 1 mes y menores de 59 meses	Porcentaje	1. <i>Lactante menor</i> : 1 a 12 meses 2. <i>Lactante mayor</i> : 13 a 24 meses 3. <i>Preescolar</i> : 25 a 60 meses	Cualitativa
Proteína C reactiva al ingreso	Reactante de fase aguda, analizado en sangre, utilizado como marcador de inflamación o infección al inicio.	Rango laboratorial: Valor > 4,9mg/dL < 4,9mg/dL	Valor al ingreso	Numérico mg/dL	Cuantitativa

Proteína C reactiva a las 48 o 72 horas	Reactante de fase aguda, analizado en sangre, utilizado como marcador de inflamación o infección a las 48 o 72 horas.	Rango laboratorial: > 4,9mg/dL < 4,9mg/dL	Valor a las 48 o 72 horas	1.Aumentado 2.Igual o disminuido	Cualitativa
Falla de tratamiento	Persistencia de una respuesta clínica inadecuada o desfavorable, a las 48 o 72 horas de iniciado el tratamiento, en donde se cumple alguno de los siguientes: Fiebre, taquipnea o dificultad respiratoria, intolerancia oral y mal estado general.	- <i>Fiebre</i> : Temperatura axilar por arriba de 37.5 ° C - <i>Taquipnea</i> : Aumento de la frecuencia respiratoria por encima de los valores normales de acuerdo a la edad - <i>Intolerancia oral</i> : Incapacidad de tolerar sólidos o líquidos por vía oral - <i>Mal estado general</i> : Apariencia de estar enfermo o estado tóxico	Porcentaje de pacientes con falla o no de tratamiento	1: Sí 2: No	Cualitativa

3.7 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.7.1 Universo

El universo del presente estudio estuvo constituido por todos los niños hospitalizados con neumonía adquirida en la comunidad en el Servicio de Pediatría del Hospital San Francisco de Quito, del 1 de enero

del 2014 al 31 de diciembre del 2014, con un universo de 268 pacientes con neumonía (25%), según las estadísticas anuales del 2013.

3.7.2 Tamaño

El tamaño de la muestra se calculó a través de la siguiente fórmula, tomando como prevalencia el 93% de casos de NAC en niños mayores a un mes y menores de 5 años, ingresados en el servicio de pediatría del Hospital San Francisco de Quito.

$$n = \frac{Z\alpha^2 \times p \times q}{e^2}$$

n = Tamaño de la muestra.

$Z\alpha^2$ = Nivel de confianza, para una seguridad del 95% = $(1.96)^2$.

p = Prevalencia del problema = 93% = 0,93

q = 1 –p.

e^2 = Margen de error máximo admisible = $(0.05)^2$.

$$n = \frac{z\alpha^2 \times p \times q}{e^2}$$

$$n = \frac{3,84 \times 0,93 \times 0,07}{0,0025}$$

n = 100.

3.7.3 Metodología

Prevía aprobación de la Jefatura de Docencia y del Comité de Bioética del Hospital San Francisco de Quito, y con el consentimiento informado de los cuidadores de los pacientes, se procede a aplicar la hoja de recolección de datos (Anexo C) y, posteriormente revisión de la historia clínica de niños mayores de un mes y menores de cinco años con diagnóstico de NAC que cumplieron con los criterios de inclusión.

Los instrumentos utilizados en la recolección de datos fueron: (a) la historia clínica digital en el sistema informático XHis del Hospital San Francisco de Quito, (b) la hoja de recolección de datos (Anexo C), (c) Oxímetro de pulso digital marca Oxywatch TM CE 0123 y (d) medición de la proteína C reactiva.

La concentración de proteína C reactiva en suero se determinó a través de inmunoensayo turbidimétrico, la linealidad de la prueba fue de 2 - 150mg/L, para lo cual cuando se presentaron valores mayores a 150mg/L se requirió realizar diluciones. El aumento de turbidez se midió espectrofotométricamente, en los analizadores químicos Mindray BS-800 y Mindray BS-380, siguiendo las indicaciones del fabricante.

En el laboratorio del Hospital San Francisco de Quito, se realizan dos niveles de control de calidad de PCR, una vez al día todos los días. El material de control de los reactivos es *specific proteins control P* (patológico) Mindray y *specific proteins control N (normal)* Mindray. La prueba se calibra con *specific proteins calibrator* Mindray.

Con la finalidad de establecer la utilidad de la proteína C reactiva como factor pronóstico en la falla de tratamiento a las 48 o 72 horas de ingreso hospitalario,

en niños mayores a un mes y menores de 5 años con diagnóstico de NAC, se utilizó un diseño de casos y controles, donde los casos correspondieron a los pacientes que presentaron falla de tratamiento y los controles los que no presentaron fracaso terapéutico. A las 48 o 72 horas de ingreso se solicitó un nuevo control de PCR y se valoró la clínica del paciente, y la saturación de oxígeno, para determinar si hasta el momento había existido o no, una falla en el tratamiento.

Una vez obtenida la muestra de 138 pacientes, se excluyeron a 6 pacientes cuyo valor de PCR se encontró en 0mg/dL, tanto al ingreso como a las 48 o 72 horas, y a 19 pacientes cuyo valor de PCR al ingreso se encontraba menor a los 4mg/dL. Se registraron los datos correspondientes al Anexo C, mediante la utilización de una tabla de Microsoft Office Excel 2010.

Los datos obtenidos en el estudio se registraron en tablas y gráficos, con su respectiva interpretación estadística, a través del programa SPSS versión 19.0.

3.7.4 Normas éticas

Las normas éticas se basan en el Código de Ética Médica del Ecuador, en el capítulo sobre: *Deberes y Derechos del Médico para con los Enfermos* (art.6,7, 15-19) que señala las obligaciones de los médicos: "Ser responsable de la situación del paciente, llevar una ficha clínica, a intervenir bajo autorización, y advertir sobre las patologías y diagnósticos" siendo de uso exclusivo para el estudio.

Se realizó la toma de datos con total discreción y celo en el Servicio de Pediatría, Área de Hospitalización, del Hospital San Francisco de Quito, durante el periodo comprendido entre enero a diciembre del 2014.

Todos los casos del presente estudio, previo a su inclusión, autorizaron el consentimiento informado (Anexo D), comprendiendo la total confidencialidad de los datos.

La investigadora del estudio declara no tener ningún conflicto de interés con la institución hospitalaria, tipo de tratamiento, o prueba diagnóstica que se incluya en esta investigación.

3.8 INSTRUMENTACIÓN

Los instrumentos utilizados en la recolección de datos fueron: (a) la historia clínica digital en el sistema informático XHis del Hospital San Francisco de Quito, (b) la hoja de recolección de datos (Anexo C), (c) Oxímetro de pulso digital marca Oxywatch TM CE 0123 y (d) medición de la proteína C reactiva.

Las muestras para determinar la concentración de proteína C reactiva en suero se analizaron a través de inmunoensayo turbidimétrico El aumento de turbidez se midió espectrofotométricamente, en los analizadores químicos Mindray BS-800 y Mindray BS-380, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Método	Linealidad de la prueba	Estabilidad del reactivo	Valores normales	Muestra
Turbidimetría	2 - 150mg/L	una vez abierto 28 días, 2-8°C	Menores a 5mg/L	Suero 11 días a 15-25°C; 2 meses a 2-8°C y 1 año a 20°C.

3.9 ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos se registraron en hojas de Microsoft Office Excel 2010 y posteriormente se ingresaron y analizaron en el programa SPSS versión 19.0.

El análisis descriptivo de las variables cuantitativas se expresó mediante media, desviación estándar, mediana, moda, valor mínimo y máximo, en cambio para las variables cualitativas se utilizó porcentajes para expresar su frecuencia.

La comparación se hizo midiendo el Riesgo Relativo (RR), el Odds Ratio (OR) y su Intervalo de Confianza (IC) al 95%, en los grupos definidos, y se determinó la significancia estadística mediante la prueba de Chi cuadrado.

El análisis de los subestratos se realizó mediante la prueba de Mantel - Haenszel que corrobora la significancia estadística.

CAPÍTULO IV

LIMITACIONES

Los estudios de casos y controles, limitan su facilidad al momento de la toma de datos, pero en vista de que la prevalencia de falla de tratamiento en la NAC es baja, no se consideró si uno de los dos grupos terminaba antes de la recolección del número requerido.

El programa estadístico IBM SPSS Statistics - versión 19 realiza procesamientos y análisis de los datos con un sistema compatible con la hoja de Microsoft Office Excel 2010, sin embargo, el poco conocimiento del programa estadístico constituyó un obstáculo al momento de su utilización.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 RESULTADOS DE VARIABLES

5.1.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Se evaluaron a 113 niños que ingresaron al Servicio de Pediatría del Hospital San Francisco de Quito, con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad entre enero a diciembre del 2014.

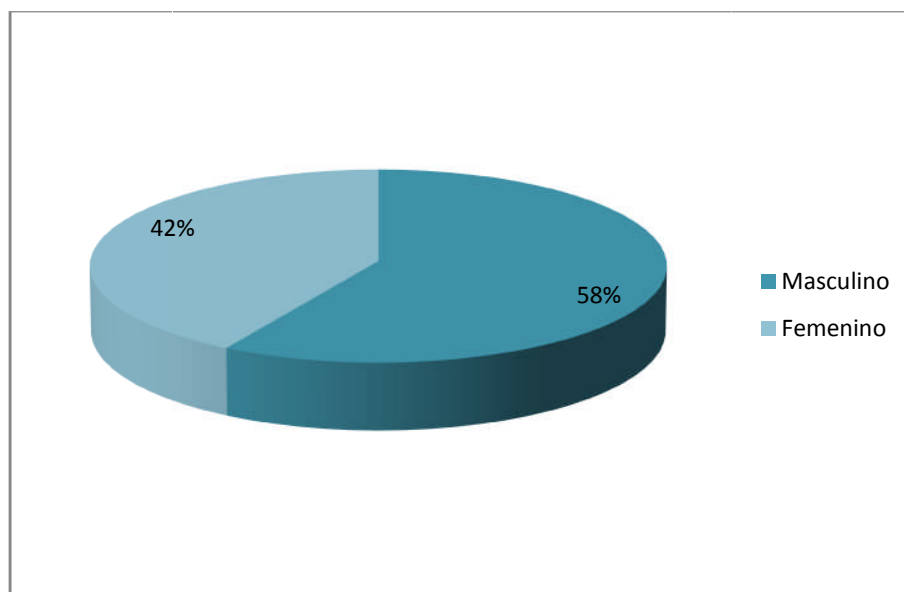


Gráfico 5. Distribución de casos por género
Fuente: Hoja de recolección de datos
Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

De los pacientes estudiados el 58,40% (n=66) corresponde al sexo masculino y el 41,60% (n=47) al sexo femenino. Se observó que el género masculino lidera el grupo de estudio, en una relación femenino:masculino de 1:1,40.

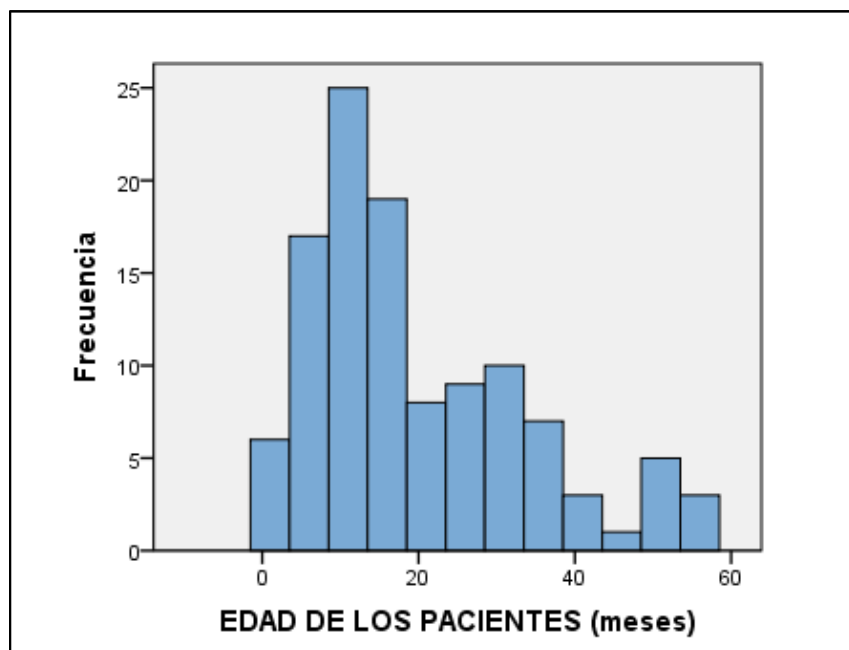


Gráfico 6. Histograma de la edad de los pacientes

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

El grupo de edad que presentó neumonía con mayor frecuencia se encontró en los menores de 20 meses, con un 37,2% desde los 6 a 15 meses.

Tabla 17. CLASIFICACIÓN DE LOS PACIENTES SEGÚN EL GRUPO ETARIO			
	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado
LACTANTE MENOR	41	36.3	36.3
LACTANTE MAYOR	38	33.6	69.9
PRE ESCOLAR	34	30.1	100.0
Total n=	113	100.0	

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

En esta tabla no se observó mayor variación de prevalencia en la clasificación de los diferentes grupos etarios, sin embargo, el grupo de lactante menor presentó un mayor número de casos (n=41) de neumonía.

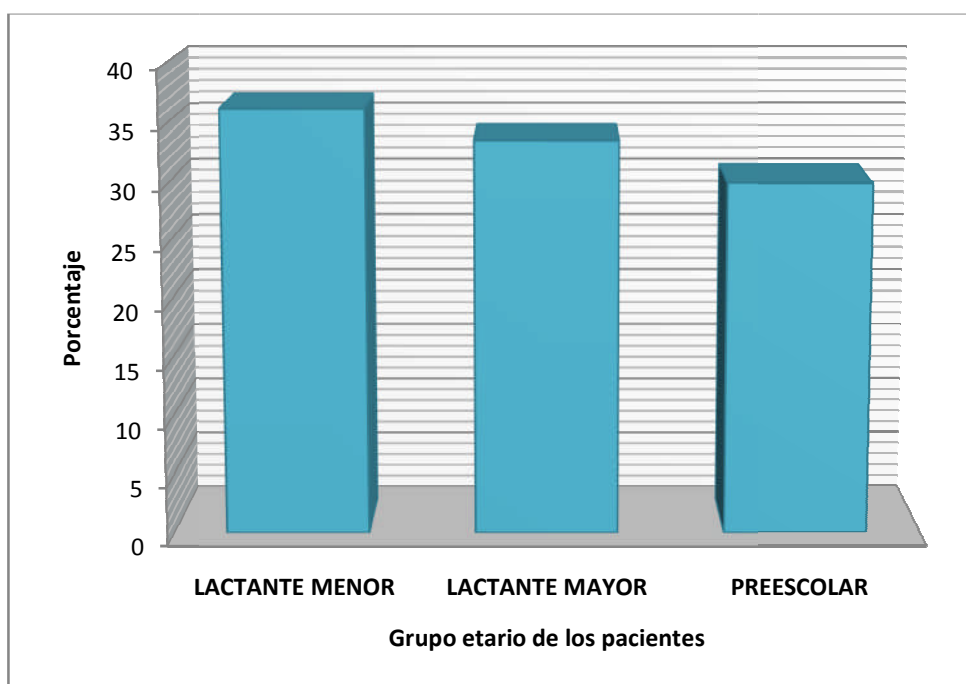


Gráfico 7. Distribución del grupo etario de los pacientes

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

En este gráfico se evidencia un mayor porcentaje de pacientes con NAC en el grupo de lactante menor (36,28%), como se mencionó en la tabla 17.

VALORACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA EN LA NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

Se evaluó la proteína C reactiva cuantitativa al ingreso y entre las 48 a 72 horas de hospitalización.

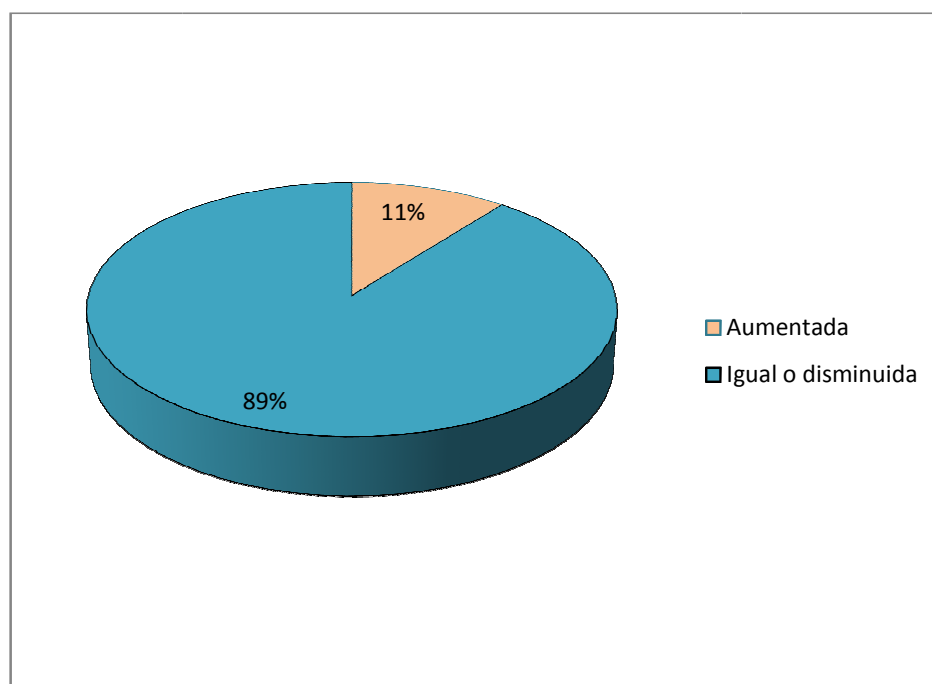


Gráfico 8. Valoración de la proteína C reactiva a las 48 a 72 horas de iniciado el tratamiento

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

Del grupo estudiado (n=113) se evidenció un aumento de la proteína C reactiva a las 48 - 72 horas en el 10,6% (n=12) de los pacientes.

Tabla 18. FRECUENCIA DE LA PROTEÍNA C REACTIVA AL INGRESO Y A LAS 48 - 72 HORAS DE HOSPITALIZACIÓN

	PCR (mg/dL) al ingreso	PCR (mg/dL) a las 48 - 72 h
n=	113	113
Media	45.05	19.42
Mediana	27.00	10.00
Moda	4	0
Desv. típ.	48.597	25.558
Mínimo	4	0
Máximo	232	141

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

Al ingreso hospitalario el promedio de la proteína C reactiva fue de 45.05 mg/dL, con una desviación de $\pm 48,59$ mg/dL. El valor máximo de la proteína C reactiva cuantitativa alcanzado al ingreso fue de 232mg/dL, con un valor mínimo de 4 mg/dL. El 35,4% de los pacientes presentó una proteína C reactiva mayor a 40mg/dL al ingreso hospitalario. A las 48 a 72 horas tan sólo el 10,6% (n=12) de los pacientes presentó una proteína C reactiva aumentada en comparación al valor inicial, de éstos la media fue de 19,42mg/dL con una desviación de $\pm 25,55$ mg/dL. El valor máximo de la proteína C reactiva cuantitativa alcanzado entre las 48 a 72 horas fue de 141mg/dL, con un valor mínimo de 0 mg/dL. El 11,5% de los pacientes presentó una proteína C reactiva mayor a 40mg/dL a las 48 a 72 horas de hospitalización.

Tabla 19. COMPORTAMIENTO DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA AL INGRESO HOSPITALARIO DE LOS PACIENTES

n= 113	Contaje de leucocitos (k/uL)	Contaje de neutrófilos (%)	Contaje de linfocitos (%)	Hematocrito (%)
Media	12272.96	48.81	40.16	36.0885
Mediana	10830.00	48.00	39.00	36.0000
Moda	5060	33	65	39.00
Mínimo	4160	10	9	30.50
Máximo	32390	89	82	43.80

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

Al ingreso hospitalario se observó una media de leucocitos de 12272.76k/uL, con 48.81% de neutrófilos, 40,16% de linfocitos y un hematocrito de 36%. El 24,8% de los pacientes presentó una leucocitosis mayor de 15.000k/uL.

IDENTIFICACIÓN DE LOS SIGNOS CLÍNICOS DE LA NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

Se identificaron los signos clínicos principales de la neumonía adquirida en la comunidad al ingreso hospitalario y a las 48 - 72 horas de haber iniciado el tratamiento.

Tabla 20. FRECUENCIA DE LOS SIGNOS CLÍNICOS DE NEUMONÍA AL INGRESO Y A LAS 48 - 72 HORAS DE HOSPITALIZACIÓN

	Saturación de oxígeno al ingreso	Saturación de oxígeno a las 48 - 72 h	Frecuencia respiratoria al ingreso	Frecuencia respiratoria a las 48 - 72 h	Temperatura al ingreso (°C)	Temperatura a las 48 - 72 horas (°C)
n=	113	113	113	113	113	113
Media	85.50	92.66	48.30	35.35	38.1080	37.0770
Mediana	85.00	93.00	48.00	35.00	38.0000	37.0000
Moda	85	93	45	35	38.00	37.00
Desv. típ.	2.879	3.136	9.492	8.257	.60830	.57461
Mínimo	78	82	26	20	36.70	36.50
Máximo	93	97	75	59	39.60	39.00

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

Al ingreso hospitalario el promedio de saturación de oxígeno fue de 85,5%, con una desviación de $\pm 2,879\%$. La saturación de oxígeno máxima alcanzada al ingreso fue de 93% con una mínima de 78%. El 97,3% de los pacientes presentó saturación menor a 90% al ingreso hospitalario. A las 48 a 72 horas tan sólo el 15% presentó una saturación menor a 90%, de éstos la media fue de 92.66% con una desviación de $\pm 3,13$. La saturación de oxígeno máxima alcanzada a las 48 a 72 horas fue de 97% con una mínima de 82%.

La frecuencia respiratoria promedio al ingreso hospitalario fue de 48,3 respiraciones por minuto con una desviación de $\pm 9,49$ respiraciones por minuto.

La frecuencia respiratoria máxima al ingreso hospitalario fue de 75 respiraciones por minuto y la mínima de 26 respiraciones por minuto. A las 48 a 72 horas se observó una disminución de la frecuencia respiratoria, con una máxima de 59 respiraciones por minuto y una mínima de 20 respiraciones por minuto.

La temperatura promedio al ingreso fue de $38,1^{\circ}\text{C} \pm 0,6^{\circ}\text{C}$, con una temperatura máxima de $39,6^{\circ}\text{C}$ y una mínima de $36,7^{\circ}\text{C}$. A las 48 a 72 horas la temperatura promedio fue de $37^{\circ}\text{C} \pm 0,57^{\circ}\text{C}$, con una temperatura máxima de 39°C y una mínima de $36,5^{\circ}\text{C}$.

Tabla 21. DETERMINACIÓN DE LOS SIGNOS CLÍNICOS DE NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD AL INGRESO HOSPITALARIO				
	Fiebre	Taquipnea	Intolerancia oral	Mal estado general
SI	81,1% (n=103)	72,4% (n=92)	43,3% (n=55)	49,6% (n=63)
NO	7,9% (n=10)	16,5% (n=21)	45,7% (n=58)	39,4% (n=50)

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

El signo clínico más frecuente al ingreso hospitalario fue la fiebre, con un 81,1% (n=103), seguido por la taquipnea con un 72,4% (n=92).

Tabla 22. DETERMINACIÓN DE LOS SIGNOS CLÍNICOS DE NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD A LAS 48 - 72 HORAS DE HOSPITALIZACIÓN				
	Fiebre	Taquipnea	Intolerancia oral	Mal estado general
SI	12,4% (n=14)	10,6% (n=12)	3,5% (n=4)	10,6% (n=12)
NO	87,6% (n=99)	89,4% (n=101)	96,5% (n=109)	89,4% (n=101)

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

A las 48 - 72 horas de iniciado el tratamiento, se observó que la fiebre había remitido en el 87,6% (n=99) de los pacientes, y la taquipnea en el 89,4% (n=101) de los pacientes. La intolerancia oral fue el signo clínico que se presentó con menor frecuencia, en un 3,5% (n=4) de los pacientes.

VALORACIÓN DE LA FALLA DE TRATAMIENTO EN LA NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

Se evaluó la falla de tratamiento de la neumonía adquirida en la comunidad entre las 48 a 72 horas de hospitalización.

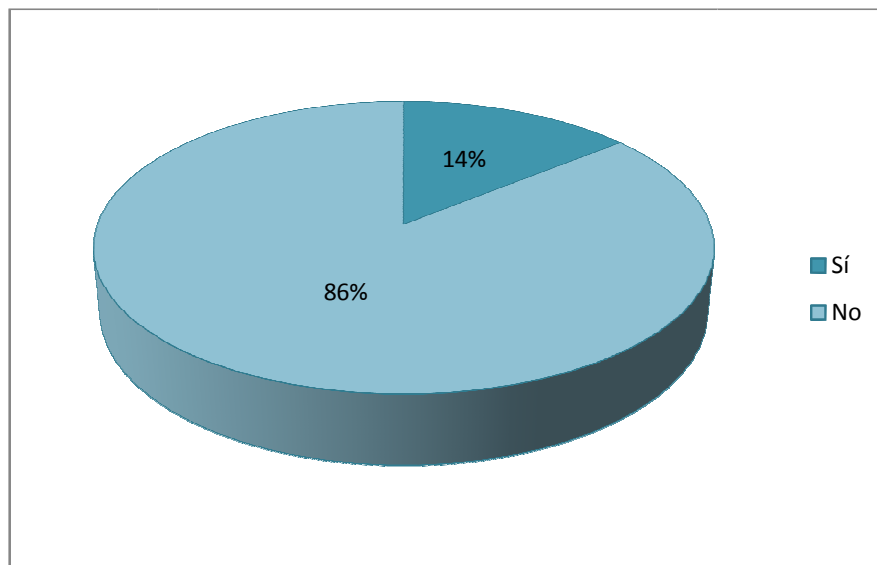


Gráfico 9. Estimación de la falla de tratamiento en los pacientes con NAC

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

Del grupo de estudio se evidenció falla de tratamiento en el 14% (n=16) de los pacientes.

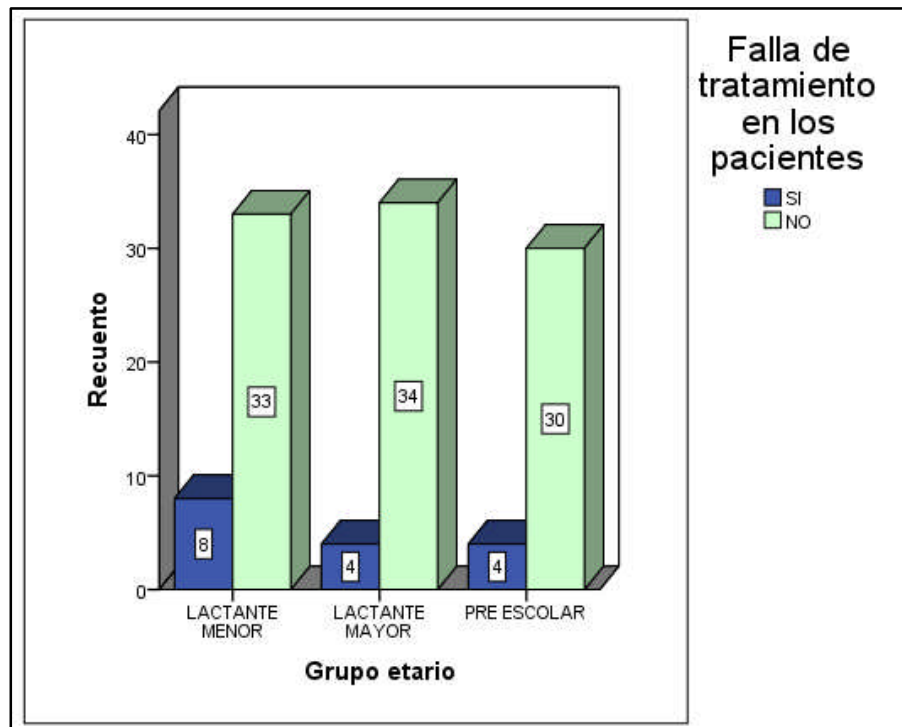


Gráfico 10. Estimación de la falla de tratamiento por grupo etario

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

De la población estudiada con falla de tratamiento (n=16) se evidenció una mayor prevalencia en el grupo de lactantes menores en un 50% (n=8), seguido por preescolares y lactantes mayores en igual proporción.

Tabla 23. FRECUENCIA DE LOS SIGNOS CLÍNICOS DE FALLA DE TRATAMIENTO EN LA NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD A LAS 48 - 72 HORAS DE HOSPITALIZACIÓN				
Falla de tratamiento (n= 16)	Fiebre (n=14)	Taquipnea (n=12)	Intolerancia oral (n=4)	Mal estado general (n=12)
SÍ	87,5%	75%	25%	75%

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

Se observó que a las 48 - 72 horas de hospitalización hubo falla de tratamiento en el 14,15% (n=16) de los pacientes, en quienes el signo más frecuente para determinar si hubo o no falla de tratamiento fue la fiebre, presentándose en el 87,5% (n=14) de los pacientes, seguida por la taquipnea y el mal estado general en un 75% (n=12). La intolerancia oral fue el signo clínico que se presentó con menor frecuencia, en un 25% (n=4) de los pacientes que tuvieron falla de tratamiento.

5.1.2 ANÁLISIS INFERENCIAL

Al tratarse de un estudio de casos y controles, se obtuvo el Odds Ratio (OR), así como el Riesgo Relativo (RR) correspondiente, y su Intervalo de Confianza del 95% en los grupos definidos.

ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON FALLA DE TRATAMIENTO EN LA NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

Tabla 24. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON FALLA DE TRATAMIENTO				
		FALLA DE TRATAMIENTO EN LOS PACIENTES		Total
		SI	NO	
PROTEÍNA C REACTIVA (PCR) A LAS 48 - 72 HORAS	AUMENTADA	n= 5	7	12
	%	41.7%	58.3%	100.0%
	% del total	4.4%	6.2%	10.6%
	IGUAL O DISMINUIDA	n= 11	90	101
	%	10.9%	89.1%	100.0%
	% del total	9.7%	79.6%	89.4%
Total		n= 16	97	113
	% del total	14.2%	85.8%	100.0%

Tabla 24. Cont.

RIESGO RELATIVO (RR)	ODDS RATIO (OR)	X ²	IC 95%	VALOR DE P	MANTEL-HAENSZEL (MH)
3,82	5,844	8,358	1,581 - 21,601	0,004	5,964

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

Al analizar la tabla se observó una asociación estadísticamente significativa entre aumento de la proteína C reactiva con falla de tratamiento en la neumonía adquirida en la comunidad. Se puede decir que los pacientes con un aumento de la PCR tienen 5,84 veces más de probabilidad de tener fallo de tratamiento.

ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON CADA UNO DE LOS DIFERENTES SIGNOS DE FALLA DE TRATAMIENTO EN LA NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

Se relacionó la variación de la proteína C reactiva a las 48 - 72 horas de hospitalización con cada uno de los signos de falla de tratamiento en la neumonía adquirida en la comunidad.

Tabla 25. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON FIEBRE ENTRE LAS 48 A 72 HORAS					
			FIEBRE ENTRE LAS 48 - 72 HORAS		Total
			SI	NO	
PROTEÍNA C REACTIVA (PCR) A LAS 48 - 72 HORAS	AUMENTADA	n=	4	8	12
		%	33.3%	66.7%	100.0%
		% del total	3.5%	7.1%	10.6%
	IGUAL O DISMINUIDA	n=	10	91	101
		%	9.9%	90.1%	100.0%
		% del total	8.8%	80.5%	89.4%
Total		n=	14	99	113
		% del total	12.4%	87.6%	100.0%

Tabla 25. Cont.

RIESGO RELATIVO (RR)	ODDS RATIO (OR)	X ²	IC 95%	VALOR DE P	MANTEL-HAENSZEL (MH)
3,36	4,55	5,426	1,160 - 17,841	0,020	3,451

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

Al analizar la tabla se observó que existe asociación con significancia estadística, entre aquellos que presentaron una PCR aumentada y fiebre entre las 48 a 72 horas de hospitalización.

Tabla 26. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON TAQUIPNEA ENTRE LAS 48 A 72 HORAS

		TAQUIPNEA PERSISTENTE ENTRE LAS 48 - 72 HORAS		Total
		SI	NO	
PROTEÍNA C REACTIVA (PCR) A LAS 48 - 72 HORAS	AUMENTADA	n= 4	8	12
	%	33.3%	66.7%	100.0%
	% del total	3.5%	7.1%	10.6%
	IGUAL O DISMINUIDA	n= 8	93	101
	%	7.9%	92.1%	100.0%
	% del total	7.1%	82.3%	89.4%
Total		n= 12	101	113
	% del total	10.6%	89.4%	100.0%

RIESGO RELATIVO (RR)	ODDS RATIO (OR)	X ²	IC 95%	VALOR DE P	MANTEL-HAENSZEL (MH)
4,20	5,81	7,298	1,432 - 23,588	0,007	4,823

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

En la tabla se aprecia que la PCR aumentada se correlacionó con el signo de taquipnea en la falla de tratamiento en 4,20 veces más, y esto es estadísticamente significativo.

Tabla 27. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON INTOLERANCIA ORAL ENTRE LAS 48 A 72 HORAS					
			INTOLERANCIA ORAL ENTRE LAS 48 - 72 HORAS		Total
			SI	NO	
PROTEÍNA C REACTIVA (PCR) A LAS 48 - 72 HORAS	AUMENTADA	n=	0	12	12
		%	.0%	100.0%	100.0%
		% del total	.0%	10.6%	10.6%
	IGUAL O DISMINUIDA	n=	4	97	101
		%	4.0%	96.0%	100.0%
		% del total	3.5%	85.8%	89.4%
Total	n=	4	109	113	
	% del total	3.5%	96.5%	100.0%	

RIESGO RELATIVO (RR)	ODDS RADIO (OR)	X ²	IC 95%	VALOR DE P	MANTEL-HAENSZEL (MH)
0,00	0,00	0,493	1,001 - 1,083	0,483	0,015

Fuente: Hoja de recolección de datos
Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

En la tabla se evidencia que no existe una relación entre aumento de PCR e intolerancia oral.

Tabla 28. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON MAL ESTADO GENERAL ENTRE LAS 48 A 72 HORAS					
			MAL ESTADO GENERAL DEL PACIENTE A LAS 48 - 72 HORAS		Total
			SI	NO	
PROTEÍNA C REACTIVA (PCR) A LAS 48 - 72 HORAS	AUMENTADA	n=	5	7	12
		%	41.7%	58.3%	100.0%
		% del total	4.4%	6.2%	10.6%
	IGUAL O DISMINUIDA	n=	7	94	101
		%	6.9%	93.1%	100.0%
		% del total	6.2%	83.2%	89.4%
Total	n=	12	101	113	
	% del total	10.6%	89.4%	100.0%	

Tabla 28. Cont.

RIESGO RELATIVO (RR)	ODDS RATIO (OR)	X ²	IC 95%	VALOR DE P	MANTEL-HAENSZEL (MH)
6,011	9,59	13,634	2,411 - 38,159	0,00022	10,130

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

Se evidencia una asociación estadísticamente significativa entre el aumento de la PCR y el mal estado general entre las 48 - 72 horas de iniciado el tratamiento, esto en 9,59 veces más.

ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON FALLA DE TRATAMIENTO EN LA NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD SEGÚN EL GRUPO ETARIO

Se relacionó la variación de la proteína C reactiva a las 48 - 72 horas de hospitalización en los diferentes grupo etarios con la falla de tratamiento en la neumonía adquirida en la comunidad.

Tabla 29. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON FALLA DE TRATAMIENTO ENTRE LAS 48 A 72 HORAS SEGÚN EL GRUPO ETARIO

VARIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA A LAS 48 - 72 HORAS EN LOS DIFERENTES GRUPOS ETARIOS				FALLA DEL TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES		Total		
				SI	NO			
LACTANTE MENOR	PROTEÍNA C REACTIVA (PCR) A LAS 48 - 72 HORAS	AUMENTADA	n=	3	2	5		
			%	60.0%	40.0%	100.0%		
			% del total	7.3%	4.9%	12.2%		
		IGUAL O DISMINUIDA	n=	5	31	36		
			%	13.9%	86.1%	100.0%		
			% del total	12.2%	75.6%	87.8%		
		Total			n=	8	33	41
					% del total	19.5%	80.5%	100.0%

Tabla 29. Cont.

LACTANTE MAYOR	PROTEÍNA C REACTIVA (PCR) A LAS 48 - 72 HORAS	AUMENTADA	n=	1	3	4
			%	25.0%	75.0%	100.0%
			% del total	2.6%	7.9%	10.5%
		IGUAL O DISMINUIDA	n=	3	31	34
			%	8.8%	91.2%	100.0%
			% del total	7.9%	81.6%	89.5%
Total		n=	4	34	38	
		% del total	10.5%	89.5%	100.0%	
PRE ESCOLAR	PROTEÍNA C REACTIVA (PCR) A LAS 48 - 72 HORAS	AUMENTADA	n=	1	2	3
			%	33.3%	66.7%	100.0%
			% del total	2.9%	5.9%	8.8%
		IGUAL O DISMINUIDA	n=	3	28	31
			%	9.7%	90.3%	100.0%
			% del total	8.8%	82.4%	91.2%
Total		n=	4	30	34	
		% del total	11.8%	88.2%	100.0%	

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

Al analizar la tabla se observó que existe una mayor asociación entre el grupo de lactantes menores que presentó una PCR aumentada y falla de tratamiento entre las 48 a 72 horas de hospitalización.

ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON FALLA DE TRATAMIENTO EN LA NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD SEGÚN EL GÉNERO

Se relacionó la variación de la proteína C reactiva a las 48 - 72 horas de hospitalización en niños y niñas, con falla de tratamiento en la neumonía adquirida en la comunidad.

Tabla 30. ASOCIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA CON FALLA DE TRATAMIENTO ENTRE LAS 48 A 72 HORAS SEGÚN EL GÉNERO

VARIACIÓN DE LA PROTEÍNA C REACTIVA A LAS 48 - 72 HORAS SEGÚN EL GÉNERO				FALLA DEL TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES		Total	
				SI	NO		
HOMBRE	PROTEÍNA C REACTIVA (PCR) A LAS 48 - 72 HORAS	AUMENTADA	n=	3	5	8	
			%	37,5%	62,5%	100,0%	
			% del total	4,5%	7,6%	12,1%	
		IGUAL O DISMINUIDA	n=	8	50	58	
			%	13,8%	86,2%	100,0%	
			% del total	12,1%	75,8%	87,9%	
		Total		%	16,7%	83,3%	100,0%
				% del total	16,7%	83,3%	100,0%

MUJER	PROTEÍNA C REACTIVA (PCR) A LAS 48 - 72 HORAS	AUMENTADA	n=	2	2	4
			%	50,0%	50,0%	100,0%
			% del total	4,3%	4,3%	8,5%
		IGUAL O DISMINUIDA	n=	3	40	43
			%	7,0%	93,0%	100,0%
			% del total	6,4%	85,1%	91,5%
	Total	n=	5	42	47	
		%	10,6%	89,4%	100,0%	
		% del total	10,6%	89,4%	100,0%	

GENERO	RIESGO RELATIVO (RR)	X ²	IC 95%	VALOR DE P	MANTEL-HAENSZEL (MH)
Hombres	2,71	2,84	0,903 - 8,183	0,092	1,39
Mujeres	7,16	7,12	1,653 - 31,070	0,008	3,31
Total	3,82	8,35	1,601 - 9,145	0,004	5,5

Fuente: Hoja de recolección de datos

Elaborada por: MD. Carolina Vargas P.

Al analizar la tabla no se observó una asociación estadísticamente significativa entre aumento de la proteína C reactiva con falla de tratamiento, según el género.

CAPITULO VI

DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluaron 113 pacientes, mayores a un mes y menores a cinco años, ingresados en el Servicio de Pediatría del Hospital San Francisco de Quito, con diagnóstico de NAC, entre enero a diciembre del 2014, en quienes se realizó PCR a su ingreso y entre las 48 a 72 horas de su hospitalización. Se encontró que el 58,4% de la población correspondía al sexo masculino, mientras que el 41,6% al sexo femenino, lo que concuerda con los trabajos de Martin et al. el cual refiere que "la mayoría de los estudios encuentran un discreto predominio de NAC en varones, tanto a nivel comunitario como hospitalario" ⁽⁷⁾, y el de Wu et al. en donde se observó un relación varones: mujeres de 1.55:1 ⁽⁴⁷⁾.

En relación a la susceptibilidad de presentar NAC de acuerdo al grupo etario, en esta investigación se encontró un mayor porcentaje de NAC en los lactantes menores, en un 36,3%, seguido por el grupo de lactantes mayores (33,6%) y los preescolares (30,1%), similar a lo descrito por Tamayo et al. en su estudio epidemiológico de mortalidad por neumonía en menores de 5 años, donde el 70% de los pacientes con NAC tenía menos de 2 años ⁽⁵⁷⁾. Otro estudio con casuística similar es el realizado por Chávez et al. en donde valoraban la caracterización clínica de una población pediátrica con neumonía bacteriana adquirida en la comunidad, en el que el 62% de los pacientes fueron menores de 2 años ⁽⁵⁸⁾.

En esta investigación se encontró que el 14,15% de los pacientes presentó fracaso terapéutico, si bien el tratamiento de elección al ingreso fue ampicilina, esto puede deberse al uso previo innecesario de antibióticos de amplio

espectro. En un estudio retrospectivo, realizado por Newman et al. se evaluó el impacto de las guías clínicas en el manejo de niños hospitalizados con NAC no complicada, donde indica que el tratamiento empírico de elección es la ampicilina (200-300mg/kg/día) y la utilización de amoxicilina (80-100mg/kg/día) al egreso hospitalario, con una duración de 5 a 7 días, y se evidenció que la falla de tratamiento era infrecuente (1%) ⁽⁴⁴⁾. Trabajos como los de Gonzáles et al., Newman et al. y Queen et al. apoyan el uso de antibióticos de espectro reducido, puesto que los resultados son similares a los encontrados con la administración de antibióticos de amplio espectro, además la NAC es una patología común, y el uso de antibióticos de espectro reducido es importante para prevenir el desarrollo de resistencia a antibióticos ^(44,55,56), y así evitar la falla de tratamiento.

Este estudio evidenció una relación estadísticamente significativa entre aumento de la proteína C reactiva y falla de tratamiento, con un riesgo relativo de 3,82, y un Odds ratio de 5,84 (IC 95%). El estudio realizado por Agnello et al. en 119 niños de 1 a 14 años de edad, donde valoraban la utilidad de la procalcitonina y la proteína C reactiva séricas en la evaluación de la severidad de la NAC en niños, encontró que la PCR, mas no la PCT, era un buen predictor de la extensión del infiltrado en la radiografía de tórax; sólo la PCR fue un predictor de consolidación lobar (P= 0,007) y efusión pleural (P= 0,002), ambos considerados como características relevantes de una enfermedad más severa ⁽⁵⁴⁾.

En otro trabajo, Wu et al. estudiaron el valor diagnóstico de los niveles de PCR sérica para casos de neumonía severa en 862 niños, y encontraron que el aumento de los niveles de PCR se asocia a neumonía severa e infección bacteriana (P<0.05) ⁽⁴⁷⁾.

Xiao et al. en su meta-análisis, donde estudian la correlación entre los niveles de PCR sérica en niños con neumonía, analizaron 10 estudios de caso-control (652 niños con neumonía y 845 controles sanos) encontrando una asociación significativa entre los niveles séricos de PCR y los niños con neumonía (SMD=4.41, 95% IC: 3.34-5.47, $P < 0,001$) ⁽⁴⁸⁾. Mintegi et al. en un estudio prospectivo multicéntrico realizado en 188 niños menores de 36 meses sugirieron que los niveles séricos de PCR podrían ayudar a predecir el riesgo de una neumonía oculta en niños con fiebre alta sin foco ⁽⁴⁸⁾.

En este estudio no todos los pacientes presentaron niveles de proteína C reactiva elevados, similar a lo encontrado por Koster et al. quienes observaron que la proporción de NAC aumentaba con el incremento de los niveles de PCR, pero que niveles bajos no excluían su diagnóstico ⁽⁴⁹⁾.

Por otro lado, un estudio en adultos realizado por Ruiz-González et al. encontró que los cambios en los niveles de proteína C reactiva, eran útiles para discriminar entre un verdadero fallo de tratamiento y una respuesta lenta al tratamiento ⁽⁵³⁾.

Los resultados del presente estudio indican que el aumento en los niveles de proteína C reactiva se correlaciona con la progresión de la NAC, es decir, con falla de tratamiento, que conlleva a transferir al paciente a una unidad de mayor complejidad, mayor utilización de recursos y por ende de costos, al igual que un aumento en los días de estancia hospitalaria. Por tanto, este marcador podría ayudar al clínico a tomar decisiones terapéuticas importantes en los niños hospitalizados por neumonía.

Si bien en este estudio no se determinó la etiología de la neumonía, debido a las dificultades técnicas del diagnóstico, a los costos de las pruebas específicas, y a que no era objeto del estudio; trabajos como el de Elemraid et al. han reportado la utilidad de los marcadores inflamatorios para predecir la etiología de la neumonía en niños, describiendo que las infecciones bacterianas se asocian con niveles elevados de PCR ($>80\text{mg/L}$), más que las virales ($P=0,001$), pero que niveles de PCR $<20\text{mg/L}$ no fueron discriminatorios ($P=0,254$). Además encontraron que, comparado con la neumonía atípica, los niveles elevados de PCR eran más frecuentes en la neumonía típica (OR 9.5, IC 95% 1.57 – 58.16, $P=0.014$)⁽⁵⁰⁾, esto aportaría para estudios futuros en los que el uso de marcadores inflamatorios, como la PCR, podría resultar ventajoso en el diagnóstico etiológico de la NAC.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

1. Luego del análisis de los grupos y sus estratos, se concluye que existe una relación estadísticamente significativa entre el aumento de la proteína C reactiva y la falla de tratamiento.
2. Al valorar la proteína C reactiva a las 48 a 72 horas se encontró que el 10,6% de pacientes presentó aumento de la misma en comparación con el valor inicial.
3. Los lactantes menores son el grupo con mayor vulnerabilidad para presentar fallo de tratamiento de la neumonía adquirida en la comunidad.
4. El grupo de lactantes menores presentó una mayor correlación entre aumento de la proteína C reactiva y falla de tratamiento en un 60%, seguido por el grupo de preescolares en un 33,3%.
5. La fiebre (87.5%) y el mal estado general (75%) son los signos clínicos que se presentan como denominadores comunes en pacientes con falla de tratamiento en la neumonía adquirida en la comunidad.
6. Dentro de los signos clínicos de falla de tratamiento, en orden de frecuencia se encontró que el mal estado general, la taquipnea y la fiebre tuvieron una relación con el aumento de la proteína C reactiva, mientras que la intolerancia oral no presentó relevancia.

7.2 RECOMENDACIONES

1. Realizar rutinariamente el control de la proteína C reactiva a las 48 o 72 horas para valorar la eficacia del tratamiento en pacientes con evolución desfavorable.
2. Considerar a la persistencia de fiebre y taquipnea a las 48 o 72 horas como signos frecuentes de falla de tratamiento, signos que determinen la solicitud de un control de PCR.
3. Considerar la etiología de la neumonía de acuerdo a los diferentes grupos etarios, ya que se evidencia mayor falla de tratamiento en el grupo de lactantes menores, y esto puede depender del agente causal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rasmussen, Z. Pio, A. Enarson, P. Case Management of Childhood Pneumonia in Developing Countries: Recent Relevant Research and Current Initiatives. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2000; 4(9): 807-826.
2. Liu, L. Oza, S. Hogan, D. Perin, J. Rudan, I. Lawn, J. et al. Global, Regional and National Causes of Child Mortality in 2000-13, with Projections to Inform Post-2015 Priorities: An Updated Systematic Analysis. *Lancet*. 2015; 385: 430-40.
3. Organización Mundial de la Salud. Neumonía. Centro de Prensa. Nota descriptiva N° 331. Ginebra: OMS; Noviembre de 2014. En: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs331/es/> (último acceso 28 de agosto de 2015).
4. World Health Organization. The United Nations Children's Fund (UNICEF). Global Action Plan For Prevention and Control of Pneumonia (GAPP). WHO/FCH/CAH/NCH/09.04. En: http://www.unicef.es/sites/www.unicef.es/files/informe_neumonia_OMS_UNICEF_2009.pdf (último acceso 24 de agosto de 2015).
5. Úbeda, MI. Murcia, J. Asensi, MT. Neumonía Adquirida en la Comunidad. *Protocolos del Grupo de Vías Respiratorias* (publicación P-GVR-8). 2013. En: <http://aepap.org/grupos/grupo-de-vias-respiratorias/protocolos-del-gvr> (último acceso 24 de agosto de 2015).
6. World Health Organization. The United Nations Children's Fund (UNICEF). Ending Preventable Child Deaths from Pneumonia and Diarrhoea by 2025, *The Integrated Global Action Plan for Pneumonia and diarrhoea (GAPPD)*, OMS, UNICEF. 2013.

En:

http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/global_action_plan_pneumonia_diarrhoea/en/ (último acceso 24 de agosto de 2015).

7. Martin, A. Moreno-Pérez, D. Alfayate, S. Couceiro, JA. et al. Etiología y Diagnóstico de la Neumonía Adquirida en la Comunidad y sus Formas Complicadas. *Anales de Pediatría*. Barcelona - España. 2012; 76(3): 162.e1-162.e18.
8. Gentile, A. Bardach, A. Ciapponi, A. et al. Epidemiology of Community-Acquired Pneumonia in Children of Latin America and the Caribbean: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Infectious Diseases*. 2012; 16: e5-e15.
9. Domecq, JP. Prutsky, G. Lazo, MA. Salazar, C. et al. Precisión de la Taquipnea y las Retracciones Subcostales Como Signos Clínicos Para Diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad en Niños: Revisión Sistemática y Metaanálisis. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 2012; 29(3): 337-44.
10. Ortega, H. Londoño, F. Bedoya, F. Londoño, A. Neumonías e Infecciones Infrecuentes del pulmón. En: Chaparro, C. Awad, C. Torres, C. *Fundamentos de Medicina: Neumología*. 5ta Ed. Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín - Colombia. Cap 5. 1998; pp. 117 - 153.
11. Irastorza, I. Landa, J. Gonzáles, E. Neumonías. Etiología y diagnóstico. *Anales de Pediatría Continuada*. 2003; 1(1): 1-8.
12. Ranganathan, S.C. Sonnappa, S. Pneumonia and Other Respiratory Infections. *Pediatric Clinics of North America*. 2009; 56 (1): 135-56.
13. Paláu, JM. Tratamiento Antibiótico en Niños con Neumonía Adquirida en la Comunidad. *Programa de Educación Continuada en Pediatría*. 2004; Módulo 2. En: https://scp.com.co/.../precop_ano3_mod2_tratamiento_neumonia.pdf (último acceso 13 de junio de 2015).

14. Wardlaw, TM. Johansson, EW. Hodge, M. Pneumonia: The forgotten killer of Children. World Health Organization. (WHO), The United Nations Children's Fund (UNICEF). 2006. En:
http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/9280640489/en/
(último acceso 17 de julio de 2015).
15. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador. Anuario de Estadísticas Vitales - Nacimientos y Defunciones 2014. INEC; 2014.
16. Agudelo, B. Manotas, M. Vásquez, C. Neumonía Adquirida en la Comunidad en Niños. *Programa de Educación Continuada en Pediatría*. 2011; 10(3): 16-27. En: http://www.scp.com.co/precop/precop_files/modulo_10_vin_3/10-3_neumonia.pdf (último acceso 2 de agosto de 2015).
17. Herrera, O. Fielbaum, O. *Enfermedades Respiratorias Infantiles. Neumonía*. Cap 23. Editorial Mediterráneo. 2da Ed. Santiago de Chile. 2002.
18. Franquelo, P. Torrecillas, J. Rodríguez, MJ. Protocolo del Manejo de Neumonías en Pediatría. *Comisión Intrahospitalaria de Antibióticos, Infecciones, Profilaxis y Política Antibiótica*. Hospital Virgen de la Luz. Cuenca. Noviembre 2008. En:
<http://www.hvluz.es/docs/ProtocoloNeumoniasPediaticas.pdf> (último acceso 2 de agosto de 2015).
19. Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica (SLIPE) Sobre Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC). *Revista de Enfermedades Infecciones en Pediatría*. 2010; 24 (94). En:
http://www.slipe.org/pdf/ConsensoNACninosSLIPE_8sept2010. (último acceso 20 de agosto de 2015).
20. Hospital San Francisco de Quito. 20 primeras causas de morbilidad en el año 2013. Quito: Archivo - Estadística; 2013.
21. Rudan, I. Boschi-Pinto, C. Biloglav, Z. et al. Epidemiology and Etiology of Childhood Pneumonia. *Bulletin of the World Health Organization*. 2008. 86(5).

22. Toledo, IM. Toledo, MC. Neumonía Adquirida en la Comunidad en Niños y Adolescentes. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2012; 28(4): 712-724.
23. Morales, O. Durango, H. Gonzáles, Y. Etiología de las Neumonías Adquiridas en Comunidad en la Población Infantil. *Neumología Pediátrica*. 2013; 8 (2): 53-65.
24. Libia, L. Diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad en la Población Infantil. *Neumología Pediátrica*. 2013; 8(2): 66-73.
25. Diagnóstico y Tratamiento de la Neumonía Adquirida en la Comunidad en Pacientes de 3 Meses a 18 Años en el Primer y Segundo Nivel de Atención. Evidencias y Recomendaciones. *Guía de Práctica Clínica*. México: Secretaría de Salud; 2008. En:
<http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html> (último acceso 23 de septiembre de 2014).
26. Neumonía Adquirida en la Comunidad en Pacientes Pediátricos. *Botica*. Caracas - Venezuela. 2014; Ed. 22.
27. Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Children: Update 2011. *Thorax. BMJ Journals*. 2011; 66:ii1-ii23.
28. Ubeda, MI. Murcia, J. Neumonía Adquirida en la Comunidad. Puesta al día. *Revista Pediatría de Atención Primaria*. 2008; 10 Supl 2:S19-28.
29. Parra, W. Neumonías Atípicas. *Neumología Pediátrica*. 2013; 8(2): 74-78.
30. Méndez, A. García, MJ. Baquero, F. Del Castillo, F. Neumonía Adquirida en la Comunidad. *Protocolos Diagnóstico-terapéuticos de la AEP: Infectología Pediátrica*. Madrid - España. 2008, pp 57 -63.
31. Bradley, J. et al. The Management of Community-Acquired Pneumonia in Infants and Children Older Than 3 Months of Age: Clinical Practice Guidelines by the Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America. *Pediatric Community Pneumonia Guidelines*. 2011.

32. Zenteno, D., Girardi, G. Fuentes, L. et al. Utilidad de la Radiografía de Tórax en Niños Como Aproximación a la Etiología de Neumonía Adquirida en la Comunidad. *Revista Chilena de Infectología*. 2008; 25(1): 17-21.
33. Torres, F. Chiolo, MJ. González, N. et al. Habilidad de la Radiografía de Tórax Para Predecir Etiología en Niños Hospitalizados con Neumonía. *Revista Chilena de Pediatría*. 2008; 79(4): 428-431.
34. Torres, F. Noguero, E. Chiolo, MJ. et al. Capacidad Diagnóstica de Radiografía de Tórax Digitalizadas Para Predecir Etiología Bacteriana en Niños con Neumonía. *Revista Pediátrica Elizalde*. 2010; 1(2): 72-171.
35. Ferrero, F. Torres, F. Noguero, E. et al. Evaluación de Dos Métodos Estandarizados de Interpretación de Radiografía de Tórax en Niños con Neumonía. *Arch Arg Pediatr*. 2008; 106(6): 510-514.
36. Cherian, T. Mulholland, E. Carlin, J. et al. Standardized Interpretation of Paediatric Chest Radiographs for the Diagnosis of Pneumonia in Epidemiological Studies. *Bulletin of the World Health Organization*. 2005; 83(5): 353-359.
37. Moenne, K. Neumonía Adquirida en la Comunidad en Niños: Diagnóstico por Imágenes. *Rev Med Clin. Condes*. 2013; 24(1): 27-35.
38. Thomas, J. Sandora y Theodore, C. Sectish. Neumonía Adquirida en la Comunidad. En: Kliegman, R. Nelson Tratado de Pediatría. 19ª edición. Editorial Elsevier Saunders. Vol 1. Cap 392. 2011. pp 1533 -38.
39. Moreno-Pérez, D. Martín, A. Tagarro, A. et al. Neumonía Adquirida en la Comunidad: Tratamiento Ambulatorio y Prevención. *Anales de Pediatría*. Barcelona - España. 2014. En:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.10.028> (último acceso 15 de diciembre de 2014).
40. Moreno-Pérez, D. Martín, A. Tagarro, A. et al. Neumonía Adquirida en la Comunidad: Tratamiento de los Casos Complicados y en Situaciones Especiales. Documento de Consenso de la Sociedad Española de

- Infectología Pediátrica (SEIP) y Sociedad Española de Neumología Pediátrica (SENP). *Anales de Pediatría* (Barcelona). 2015. En: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.12.002> (último acceso 28 de enero de 2015).
41. Thomson, A. Harris, M. Community-Acquired Pneumonia in Children: What's New?. Guideline Update. *Thorax*. 2011; 66: 927-928.
 42. Castaño, S. Neumonías bacterianas y virales. En: Correa, J. Gómez, J. Posada, R. *Fundamentos de Pediatría: Infectología y Neumología*. 3ª ed. Tomo II. Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín - Colombia. Cap 36. 1998; pp. 369 - 376.
 43. Torales, A. González, N. Nesbitt, C. Infecciones de Vías Respiratorias Inferiores. En: González, N. Torales, A. Gómez, D. *Infectología Clínica Pediátrica*. 8ª ed. Cap 8. Editorial McGraw Hill. México. 2011.
 44. Newman, R. Hedican, E. et al. Impact of a Guideline on Management of Children Hospitalized With Community-Acquired Pneumonia. *Pediatrics*. 2012; 129(3).
 45. Springall, M. Bojalil, R. Proteína C Reactiva: Más que un Marcador Sistémico de Inflamación. *ContactoS*. 2006; 60, pp. 37-41.
 46. Del Castillo, F. Duque, M. Madero, R. García, M. et al. Proteína C Reactiva y Procalcitonina en la Neumonía por Neumococo Adquirida en la Comunidad. *Pediatr Integral*. 2008; XII (9): 909-912.
 47. Wu, J. Jin, Y. Li H. et al. Evaluation and Significance of C-Reactive Protein in the Clinical Diagnosis of Severe Pneumonia. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2015; 10:175-180.
 48. Xiao, X. Xue, L. Sheng, H. Xiao Z. Correlation Between Serum Levels of C-Reactive Protein and Infant Pneumonia: A Meta-analysis. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2015; 9:2331-2338.

49. Koster, M. Broekhuizen, B. Minnaard, M. et al. Diagnostic Properties of C-Reactive Protein for Detecting Pneumonia in Children. *Respiratory Medicine*. 2013; 107, pp 1087-1093.
50. Elemraid, M. Rushton, S. Thomas, M. et al. Utility of Inflammatory Markers in Predicting the Aetiology of Pneumonia in Children. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*. 2014; 79, pp 458-462.
51. Flood, RG. Badik, J. Aronoff, SC. The Utility of Serum C-Reactive Protein in Differentiating Bacterial From Nonbacterial Pneumonia in Children: A Meta-analysis of 1230 Children. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 2008; 27(2): 95-9.
52. Montaner, M. Neumonía Comunitaria Grave en la Edad Pediátrica. *An Esp Pediatr*. 2001; 54(supl 2):30-36.
53. Ruiz-González, A. Falguera, M. Porcel, J. Cabezas, P. et al. C-Reactive Protein for Discriminating Treatment Failure from Slow Responding Pneumonia. *European Journal of Internal Medicine*. 2010; 21: 548 -552.
54. Agnello, L. Bellia, Ch. Di Gangi, M. et al., Utility of Serum Procalcitonin and C-reactive Protein in Severity Assessment of Community-Acquired Pneumonia in Children. *Clin Biochem*. 2015. En: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2015.09.008> (último acceso 13 de octubre de 2015).
55. González, F. Ochoa, S. Los Antibióticos de Amplio Espectro No Mejoran el Tratamiento de la Neumonía Comunitaria. *Evidencias en Pediatría*. 2014; 10:65.
56. Queen, MA. Myers, A. Hall, M. et al. Comparative Effectiveness of Empiric Antibiotics for Community-Acquired Pneumonia. *Pediatrics*. 2014. 133(1) e23-e29.
57. Tamayo, C. Bastart, E. Cunill, S. Mortalidad por Neumonía en Menores de 5 Años. *Medisan*. Cuba. 2014; 18(3): 327.

En: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v18n3/san05314.pdf> (último acceso 13 de octubre 2015).

58. Chávez, M. Angulo, IP. Angulo, CM. Mancilla, LI. Caracterización Clínica de una Población Pediátrica con Neumonía Bacteriana Adquirida en la Comunidad en 2011. *Ciencias & Salud*. 2013: 1(4):19-26.

ANEXOS

ANEXO A. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES								
	1	3	5	7	9	11	13	15	17
Selección del tema	X								
Discusión del tema con el Director del Postgrado de Pediatría	X								
Revisión bibliográfica y marco teórico	X	X	X	X	X	X	X		
Elaboración del Protocolo de Tesis		X	X	X					
Autorización del Estudio en el Hospital San Francisco de Quito		X							
Entrega del Protocolo de Tesis al Instituto de Postgrado PUCE					X				
Aprobación del Protocolo de Tesis para realizar la investigación					X				
Toma de datos		X	X	X	X	X	X		
Tabulación						X	X		
Análisis estadístico							X	X	
Resultados y conclusiones							X	X	
Redacción de tesis								X	X
Entrega de Tesis al Instituto de Postgrado PUCE									X
Defensa de Tesis									X

ANEXO B. RECURSOS

RECURSOS HUMANOS

- Dr. Jorge Chalco. **Director de Tesis**
- Dra. Pamela Cabezas. **Asesor Metodológico**
- MD. Carolina Vargas. **Autor**
- Personal del Servicio de Pediatría Hospital San Francisco de Quito

RECURSOS TÉCNICOS

- Servicios de computación.
- Servicio de impresión.
- Servicio de internet.

RECURSOS ECONÓMICOS

RUBRO	COSTO (USD)
• Bibliografía	100,00
• Transporte	300,00
• Llamadas telefónicas	100,00
• Varios	350,00
• Papelería	300,00
Total	1.150,00

ANEXO C. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
HOSPITAL SAN FRANCISCO DE QUITO
SERVICIO DE PEDIATRÍA

TEMA: UTILIDAD DE LA PROTEÍNA C REACTIVA COMO FACTOR PRONÓSTICO PARA IDENTIFICAR LA FALLA DE TRATAMIENTO EN LA NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD EN NIÑOS MAYORES A UN MES Y MENORES DE CINCO AÑOS EN EL HOSPITAL SAN FRANCISCO DE QUITO DURANTE EL PERIODO ENERO A DICIEMBRE DEL 2014

FECHA: ____/ ____/ 2014 **HCL:** _____ **NÚMERO DE ENCUESTA:** ____

DATOS

Sexo: 1. Hombre: _____ 2. Mujer: _____

Edad: _____ Meses

Diagnóstico: Neumonía adquirida en la comunidad.

SIGNOS VITALES INGRESO:

Frecuencia respiratoria: ____ por minuto Frecuencia cardíaca: ____ por minuto

Tensión arterial: ____/____ mmHg Saturación de oxígeno: ____% Temperatura: ____°C

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:	1. Sí	2. NO
Realización de biometría hemática, velocidad de eritrosedimentación y PCR al ingreso		
Realización de radiografía de tórax al ingreso		
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:	1. Sí	2. NO
Hospitalización previa en el último mes		
Uso de antibióticos en el último mes		
Uso de corticoides en el último mes		
Patologías crónicas: Clínicas o quirúrgicas		
Patologías agudas: Clínicas o quirúrgicas		
Pacientes con inmunosupresión o quimioterapia		

MANIFESTACIONES CLÍNICAS:

	SIGNOS CLÍNICOS DE NAC AL INGRESO:		SIGNOS CLÍNICOS A LAS 48 Ó 72 HORAS	
	1. SÍ	2. NO	1. SÍ	2. NO
Taquipnea:				
Fiebre:				
Intolerancia oral:				
Mal estado general:				
Signos dificultad respiratoria:				

LABORATORIO:

Leucocitos	Neutrófilos %	Linfocitos %	Hematocrito %	VSG mm/hora	PCR ingreso mg/dL	PCR a las 48 o 72 horas mg/dL

Observaciones:.....

ENCUESTADOR: _____

ANEXO D. CONSENTIMIENTO INFORMADO Y DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

Este Formulario de Consentimiento Informado se dirige a los padres de los niños/as mayores a un mes y menores de cinco años que ingresan al Servicio de Pediatría del Hospital San Francisco de Quito, con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad; a quienes se les solicita la autorización para la siguiente investigación.

Investigador principal
Carolina Vargas Polo, MD.

Nombre de la Organización
Postgrado de Pediatría
Facultad de Medicina
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Nombre de la propuesta y versión

Utilidad de la proteína C reactiva como factor pronóstico para identificar la falla de tratamiento en la neumonía adquirida en la comunidad en niños mayores a un mes y menores de cinco años en el Hospital San Francisco de Quito durante el periodo enero a diciembre del 2014.

PARTE I: Información

Introducción

Yo, Carolina Vargas, soy estudiante del cuarto año del Postgrado de Pediatría de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Estoy investigando sobre la relación existente entre la Proteína C Reactiva y la falla terapéutica en la neumonía adquirida en la comunidad. Le voy a dar información y solicitar muy comedidamente permita la participación de su hijo/a en este estudio. No tiene que decidir inmediatamente si quiere participar. Por favor, si tiene preguntas, puede hacerlas cuando crea más conveniente.

Propósitos

La neumonía adquirida en la comunidad tiene una alta morbimortalidad, relacionada a diferentes factores, uno de ellos es la demora al iniciar tratamiento farmacológico (específicamente antibióticos) y de la misma manera, el rotar oportunamente éste, en caso de ser necesario. En Ecuador, no existen estudios en niños, que evalúen la utilidad de la proteína C reactiva para determinar el éxito o fracaso terapéutico, así como una evolución clínica desfavorable en neumonía.

El presente trabajo busca determinar la relación entre PCR y falla de tratamiento a las 48 a 72 horas de ingreso hospitalario en niños/as mayores de un mes y menores de cinco años con neumonía adquirida en la comunidad.

Tipo de Intervención de Investigación

Esta investigación se realizará a través de la recolección de la hoja de datos y de la Historia Clínica; la autora recolectará directamente esta información.

Selección de participantes

Se incluirá previa autorización, a todo niño/a mayor de un mes y menor de cinco años con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad, a quien se le haya realizado proteína C reactiva al ingreso, y a las 48 o 72 horas de iniciado el tratamiento.

Participación voluntaria

La participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir si permitir la participación de su hijo/a o no; e incluso puede cambiar de parecer y dejar de participar aun cuando haya aceptado previamente. Independientemente de su respuesta, continuarán todos los servicios que su hijo/a reciba en esta institución.

Procedimientos

Si desea que su hijo/a participe en este estudio debe autorizar la recopilación de la hoja de datos y de su historia clínica, así como la toma de muestra en sangre de la proteína C reactiva a las 48 o 72 horas de iniciado el tratamiento.

Duración

Este estudio tomará aproximadamente 72 horas, para evaluar la proteína C reactiva después de iniciado el tratamiento y la evolución clínica del paciente.

Riesgos o molestias

Algunas personas sienten que proveer información para un trabajo de análisis es violar su privacidad, otras personas sienten que será utilizada esta información en análisis distintos al mencionado explícitamente; y, otras personas pueden pensar que con esa información se puede poner en peligro su vida.

Beneficios

Es posible que no todos los niños se beneficien directamente al participar en el estudio; sin embargo, esperamos que los resultados de este estudio ayuden a documentar mejor un enfoque terapéutico oportuno, y disminuir así posibles complicaciones por la demora de éste.

Confidencialidad

La información que recoja en este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. Cualquier información acerca de su hijo/a tendrá un número en vez de su nombre. Sólo la investigadora sabrá cuál es su número y se mantendrá la información bajo seguridad. No será compartida ni entregada a nadie.

Compartiendo los Resultados.

La información será presentada en la disertación del trabajo final de tesis de la investigadora. Si los resultados de este estudio se publican o presentan no utilizaré el nombre de los participantes.

Derecho a negarse o retirarse

Su hijo/a no tiene por qué formar parte en esta investigación si no desea hacerlo. Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento. Es su elección y todos sus derechos serán respetados.

A quién contactar

Si tiene cualquier pregunta puede hacerla ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactar con:

Carolina Vargas Polo.

Universo y shyris. / 098 4747230/ htcaro@hotmail.com

PARTE II: Formulario de Consentimiento

He sido invitado(a) a permitir que mi hijo(a) participe en la investigación “Utilidad de la proteína C reactiva como factor pronóstico para identificar la falla de tratamiento y la gravedad de la Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños mayores a un mes y menores de cinco años en el Hospital San Francisco de Quito durante el periodo de enero a diciembre del 2014”. Entiendo que será necesario realizar una segunda toma de muestra en sangre para evaluar la proteína C reactiva a las 48 horas de iniciado el tratamiento. He sido informado(a) que los riesgos son mínimos. Sé que es posible que no nos beneficiemos directamente al participar en el estudio; sin embargo los resultados pueden ayudar a documentar mejor un enfoque terapéutico oportuno, y disminuir así posibles complicaciones por la demora de éste. Se me ha proporcionado el nombre y dirección de la investigadora, que puede ser fácilmente contactada.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente que mi hijo/a participe en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarlo/a de la investigación en cualquier momento sin que esto afecte en ninguna manera.

Nombre del Participante_____

Firma del Participante _____

Fecha _____

Día/mes/año

Si es analfabeto/a

He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que el individuo ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo _____ Y Huella dactilar del participante

Firma del testigo _____

Fecha _____

Día/mes/año

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de Consentimiento Informado _____(iniciales del investigador)